

Dlouhé teoretické úlohy

Za každou otázku maximálně 30 bodů.

1. Přejechla planety obíhající hvězdu HD 209458 jednou za 84 hodin trval 180 minut. Byl také změřen Dopplerův posun absorpčních čar atmosféry planety, který odpovídá rozdílu radiálních rychlostí (vzhledem k Zemi) 30 km/s na začátku a konci přechodu. Předpokládejte, že oběžná dráha planety je kruhová a Země leží v její rovině. Určete poloměr a hmotnost hvězdy a poloměr oběžné dráhy planety.
2. V oblasti kupy galaxií s červeným posuvem $z = 0.500$ byla pozorována galaxie, která přes B -filtr vypadá jako normální eliptická galaxie s hvězdnou velikostí $m_B = 20.40$ mag.

Vzdálenost určená ze zářivého výkonu odpovídající červenému posuvu $z = 0.500$ je $d_L = 2754$ Mpc.

Rozdělení energie spectra eliptických galaxií lze v rozsahu od 250 nm do 500 nm aproximovat vztahem:

$$L_\lambda(\lambda) \propto \lambda^4$$

(t.j. spektrální hustota zářivého výkonu objektu, známá také jako monochromatický zářivý výkon, je přímo úměrná λ^4 .)

- a) Jaká je absolutní hvězdná velikost galaxie v B filtru?
- b) Může být členem této kupy? (napíšte “YES” nebo “NO” k závěrečnému výpočtu)

Tipy: Pokuste se určit vztah, který popisuje závislost spektrální hustoty zářivého toku na vzdálenosti pro malý interval vlnových délek. Normální eliptické galaxie mají maximální absolutní hvězdnou velikost rovnou -22 mag.

3. Počítačové planetárium 'Guide' udává pro dvě hvězdy o hmotnosti Slunce následující data:

Hvězda	1	2
Rektascenze	$14^{\text{h}} 29^{\text{m}} 44,95^{\text{s}}$	$14^{\text{h}} 39^{\text{m}} 39,39^{\text{s}}$
Deklinace	$-62^{\circ} 40' 46,14''$	$-60^{\circ} 50' 22,10''$
Vzdálenost	1,2953 pc	1,3475 pc
Vlastní pohyb v rektascenzi	-3.776 arcsec / rok	-3.600 arcsec / rok
Vlastní pohyb v deklinaci	0,95 arcsec / rok	0,77 arcsec / rok

Pomocí těchto dat určete, zda se jedná o hvězdy z gravitačně vázaného systému. Předpokládejte, že se jedná o hvězdy na hlavní posloupnosti. Napíšte ke konečnému výsledku “YES”, pokud jsou hvězdy gravitačně vázané, nebo “NE”, pokud nejsou.

Poznámka: vlastní pohyb v R.A. byl opraven pro deklinace těchto hvězd.