

Školní kolo 2020/21, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

A Přehledový test

(max. 15 bodů)

POKYNY: U každé otázky zakroužkujte právě jednu správnou odpověď. Pokud se spletete, původní odpověď zřetelně škrtněte a zakroužkujte jinou. Je povolena maximálně jedna oprava. V případě špatné, žádné nebo více zakroužkovaných odpovědí je za otázku 0 bodů.

1. Povrchová teplota hvězd spektrální třídy G je přibližně

- [a] 55 000 K
- [b] 550 000 K
- [c] 550 K
- [d] **5 500 K**

2. V jakém souhvězdí se nachází směr k "jarnímu bodu"?

- [a] souhvězdí Štíra
- [b] **souhvězdí Ryb**
- [c] souhvězdí Hadonoše
- [d] souhvězdí Lva

3. Který z těchto objektů je možné klasifikovat jako kometu?

- [a] HD 183 656
- [b] M 57
- [c] Europa
- [d] **196P/Tichy**

4. Který z následujících pojmů není označením pro astronomický přístroj?

- [a] koronograf
- [b] astroláb
- [c] pasážík
- [d] **teodolit**

5. Hvězda α Aql se nazývá

- [a] Vega
- [b] Alkor
- [c] **Altair**
- [d] Deneb

6. Která ze čtyř největších přirozených družic Jupiteru kolem něj obíhá nejbližší?

- [a] **Io**
- [b] Kallisto
- [c] Ganymed
- [d] Europa

7. Pro souhvězdí s latinským názvem Ara se používá český název:

- [a] Vývěva
- [b] **Oltář**
- [c] Mikroskop
- [d] Kompas

8. Kterým ze čtyř uvedených souhvězdí neprochází rovina ekliptiky?

- [a] Ryby
- [b] Štír
- [c] **Vozka**
- [d] Hadonoš

9. Rozštěpení spektrální čáry na více složek vlivem magnetického pole označujeme jako:

- [a] Boltzmannův jev
- [b] **Zeemanův jev**
- [c] Shapirův efekt
- [d] Dopplerův jev

10. Na osách H-R diagramu jsou vyneseny veličiny:

- [a] teplota a hmotnost hvězdy
- [b] **spektrální třída a zářivý výkon hvězd**
- [c] spektrální třída a teplota hvězd
- [d] velikost a hmotnost planet

11. Hvězdy v závěrečné (neaktivní) fázi svého vývoje, respektive jejich obrazy, se na H-R diagramu nacházejí v oblasti nazývané jako:

- [a] hlavní posloupnost
- [b] osa X
- [c] **oblast bílých trpaslíků**
- [d] větev obrů



Školní kolo 2020/21, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

12. Orientační útvar Letní trojúhelník je tvořen trojicí hvězd

- [a] **Vega, Deneb, Altair**
- [b] Vega, Deneb, Antares
- [c] Vega, Deneb, Spica
- [d] Deneb, Vega, Albireo

13. Kterým směrem mířila rotační osa Země v době před 100 lety?

- [a] **stále poblíž Polárky**
- [b] do blízkosti hvězdy Vega
- [c] v okolí nebyla žádná jasná hvězda
- [d] poblíž hvězdy Thuban

14. Spektrální typ hvězdy Rigel je

- [a] $ph\ 2,35$
- [b] $N\ 9\ a\ \frac{3}{4}$
- [c] **B8**
- [d] M 52

15. Ve spektru hvězdy, která se vzdaluje od pozorovatele na Zemi, dochází k:

- [a] **posuvu polohy spektrálních čar směrem k delším vlnovým délkám**
- [b] vymizení některých spektrálních čar vodíku
- [c] rozštěpení spektrálních čar na více složek
- [d] oscilaci emisních čar



Školní kolo 2020/21, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

B Vzdálenost dvojhvězdy

(max. 10 bodů)

Vypočítejte vzdálenost dvojhvězdy, známe-li její oběžnou dobu $T = 42$ roků, hmotnosti jednotlivých složek jsou 2 a 6 hmotností Slunce a úhlová velikost hlavní poloosy $a = 0,35$ úhlových vteřin.

Podle 3. Keplerova zákona platí $\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G(M_1 + M_2)}$ a tedy po dosazení do 3. Keplerova zákona vypočteme velkou poloosu a z této hodnoty a z hodnoty úhlové velikosti velké poloosy dojdeme k výsledku - vzdálenost je 69 pc. .

C Jasnost čtyřhvězdy

(max. 8 bodů)

Vypočítejte vizuální hvězdnou velikost soustavy tvořené čtyřmi hvězdami. Každá ze složek má vizuální hvězdnou velikost $m = 8,0$ mag a není je možné úhlově rozlišit jako samostatné objekty. K výpočtu použijte Pogsonovu rovnici

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log \frac{j_1}{j_2}$$

a další vlivy zcela zanedbejte.

Dosadíme do Pogsonovy rovnice $m_1 - m_2 = -2,5 \log(j_1/j_2)$, poměr jasností j_1/j_2 samostatné hvězdy a čtyřhvězdy bude roven $1/4$, tedy vizuální hvězdná velikost dvojhvězdy bude 6,50 mag.

D Jupiter v opozici

(max. 7 bodů)

Jak velký bude obraz Jupiteru v ohniskové rovině při opozici (měřeno v rovině rovníku jeho obrazu), jestliže pozorujeme dalekohledem o průměru objektivu 50 cm s ohniskovou vzdáleností 3 metry? Rovníkový průměr Jupiteru je 142 984 km, jeho vzdálenost od Země v opozici je 4,2 au.

Pozorovaný rovníkový úhlový průměr je $\theta = d/r$ a numericky pak $142984/6,31 \cdot 10^8 = 2,3 \cdot 10^{-4} \approx 47$ úhlových vteřin. Pro uvedenou ohniskovou vzdálenost $f = 3$ m pak bude velikost obrazu rovna $\theta \cdot f = 0,7$ mm.