

Školní kolo 2018/19, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

A Přehledový test

(max. 17 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. Velikost gravitačního působení mezi dvěma hmotnými body se zmenšuje

- [a] s druhou mocninou vzdálenosti těles
- [b] s první mocninou vzdálenosti těles
- [c] se čtvrtou mocninou rozměrů těles
- [d] se třetí mocninou vzdálenosti těles

2. Povrchová teplota hvězd spektrální třídy G leží v rozmezí

- [a] 53 000 K až 60 000 K
- [b] 530 000 K až 600 000 K
- [c] 530 K až 600 K
- [d] 5 300 K až 6 000 K

3. Ve kterém souhvězdí se nachází Prsten-cová mlhovina?

- [a] Eridanus
- [b] Cygnus
- [c] Lyra
- [d] Orion

4. Které z těchto těles je klasifikováno jako trpasličí planeta?

- [a] Pluto
- [b] Amalthea
- [c] Hyakutake
- [d] Silesia

5. Který z následujících pojmů je označe-ním pro typ astronomického přístroje?

- [a] atraktor
- [b] refraktor
- [c] kontraktor
- [d] retrograf

6. Hvězda α Vir je pojmenována jako

- [a] Regulus
- [b] Mira
- [c] Vega
- [d] Spica

7. Označení O, B, A, F, G, K, M se pou-žívá v astrofyzice ke

- [a] klasifikaci luminozitních tříd
- [b] klasifikaci odrazivosti povrchů planetek
- [c] klasifikaci hvězd podle jejich spektra
- [d] klasifikaci exoplanet podle vzdálenosti

8. Souhvězdí s latinským názvem Apus se česky jmenuje

- [a] Rajka
- [b] Holubice
- [c] Havran
- [d] Orel

9. Kterým ze čtyř uvedených souhvězdí neprochází rovina ekliptiky?

- [a] Štír
- [b] Žirafa
- [c] Lev
- [d] Hadonoš

10. Který z těchto objektů je uveden v Messierově katalogu?

- [a] Pluto
- [b] Krabí mlhovina
- [c] Hyády
- [d] Chiron

11. Rozštěpení spektrální čáry na více slo-žek vlivem magnetického pole označujeme jako

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

Školní kolo 2018/19, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

12. Na HR diagramu představuje hlavní posloupnost obrazy hvězd

- [a] stejného poloměru
- [b] ve fázi rychlé kontrakce
- [c] **ve fázi hoření H v jejich jádrech**
- [d] stejné hmotnosti

13. Hlavní vliv na vývoj samostatných hvězd má jejich

- [a] tlak, galaktická délka, hustota, teplota
- [b] hmotnost, centrální teplota, průměrná hustota
- [c] **hmotnost, chemické složení, rotace, magnetické pole**
- [d] vzdálenost od Země, teplota

14. Orientační útvar Letní trojúhelník je tvořen trojicí hvězd

- [a] **Vega, Deneb, Altair**
- [b] Spica, Arcturus, Regulus
- [c] Regulus, Spica, Vega
- [d] Deneb, Castor, Arcturus

15. Které z následujících tvrzení platí pro planety Jupiter a Saturn?

- [a] obě planety mají shodnou hmotnost
- [b] **u obou planet známe více než 60 přirozených satelitů**
- [c] obě planety mají vázanou rotaci
- [d] obě planety mají shodný rovníkový průměr

16. Spektrální typ hvězdy Aldebaran je

- [a] ph 2,35
- [b] N 9 a $\frac{3}{4}$
- [c] **K5**
- [d] M 45

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

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

Školní kolo 2018/19, kategorie AB (3. a 4. ročník SŠ) – řešení

B Velikost planety

(max. 3 body)

Jak velký bude obraz Marsu v ohniskové rovině při opozici, jestliže pozorujeme planetu dalekohledem o průměru 25 cm s ohniskovou vzdáleností $f = 2,5$ m? Rovníkový průměr Marsu je 6 792 km, jeho vzdálenost je 0,382 au. Řešte obecně i číselně pro zadané hodnoty.

Pozorovaný úhlový průměr je $\Theta = \frac{d}{r} \doteq 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \doteq 25''$. Při ohniskové vzdálenosti $f = 2,5$ m je obraz velký $\Theta f = 0,3$ mm.

C Jasnosti hvězd

(max. 3 body)

Vypočtěte vizuální hvězdnou velikost hvězdy s vizuální hvězdnou velikostí $m = 5,0$ mag poté, co bude „přenesena“ do dvakrát větší vzdálenosti od pozorovatele. K výpočtu použijte Pogsonovu rovnici

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

a zcela zanedbejte mezihvězdnou extinkci.

Dosadíme do Pogsonovy rovnice $m_1 - m_2 = -2,5 \log(j_1/j_2)$, poměr intenzit j_1/j_2 ve staré a v nové vzdálenosti bude roven 1/4, tedy vizuální hvězdná velikost v nové vzdálenosti bude 6,5 mag.

D Zářivý výkon

(max. 3 body)

Hvězda má efektivní povrchovou teplotu 8 000 K. Jak se zvýší zářivý výkon hvězdy, jestliže teplota naroste o 800 K?

Ze Stefanova-Boltzmannova zákona vyplývá $L_0 \sim T_{\text{ef}}^4$, při nárůstu teploty platí $L \sim \left[\left(1 + \frac{1}{10} \right) T_{\text{ef}} \right]^4 \sim 1,46 L_0$.