

НАЦИОНАЛЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ

Група 11-12 клас, примерен тест 1 (90 мин)

1. Колко от известните спътници на планети в Слънчевата система са по-големи на размер от Луната?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. Линията в радиодиапазона с дължина 21 cm се използва за регистриране на :

- A) атомния водород B) молекулярния водород C) йонизирания водород
D) деутерия (^2H) E) трития (^3H)

3. Къде по диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел се намират най-масивните звезди в кълбовидните купове:

- A) в точката на обръщане B) в хоризонталния клон на гигантите (HB)
C) в клона на червените гиганти (RGB) D) в зоната на сините бегълци (blue stragglers)
E) в асимптотичния клон на гигантите (AGB)

4. Кой от следните процеси, включващ термоядрен синтез, може да генерира енергия в звездите:

- A) флуор \rightarrow въглерод B) неон \rightarrow кислород C) литий \rightarrow хелий
D) полоний \rightarrow уран E) алуминий \rightarrow магнезий

5. Видимата визуална звездна величина на Белатрикс е:

- A) 1.22 mag B) 1.64 mag C) 1.93 mag D) 2.32 mag E) 2.67 mag

6. Коя от изброените звезди има най-голяма галактична ширина (като абсолютна стойност)?

- A) Дубхе B) Кохаб C) Албирео D) Раstabан E) Денебола

7. От кой спектрален клас е звезда с радиус $10 R_{\text{sol}}$ и светимост $25 L_{\text{sol}}$?

- A) O B) B C) F D) K E) M

8. Кое от изброените е астероид от тип кентавър?

- A) Фобос B) Ерос C) Харикло D) Хаумея E) Енке

9. В стандартната фотометрична система в близкия инфрачервен (NIR) диапазон се използват филтри J, H и K, чиито ефективни дължини на вълната са съответно 1.2 μm , 1.6 μm и 2.2 μm . Какво е червеното отместване на галактика, в чийто спектър $\text{H}\alpha$ емисията попада в средата на филтър K?

- 10.** Звезда от спектрален клас A0V (24Lsol) има звездни величини $V=21.2$, $J=18.5$. На какво разстояние е звездата (в парсеци), ако за поглъщането $A[\text{mag}]$ важи $A(J) = 0.28A(V)$?
- 11.** Температурата на Титан е 93 K, атмосферата е съставена от 98.4% N_2 , а плътността ѝ е 5.3 kg/m^3 . Какво е отношението на атмосферното налягане на Титан към това на Земята (на морското равнище)?
- 12.** Геоцентричната (спрямо Земята) лъчева скорост на единична звезда варира от 33 до 77 km/s през годината. Каква е максималната възможна деклинация на такава звезда (в градуси)?
- 13.** Какъв е минималният орбитален период (в дни) на кръгова орбита около Слънцето, от която може да се наблюдава пръстеновидно слънчево затъмнение на Слънцето от Юпитер? Радиусът на орбитата на Юпитер е 5.2 AU (приемете я за кръгова), а радиусът на Юпитер е 71500 km.
- 14.** В екзопланетна система с две еднакви транзитиращи планети (b и c , кръгови орбити) орбиталните периоди на планетите са в резонанс, така че отношението им е $b:c = 2:5$. Лъчевата скорост на звездата по време на двоен транзит е 19.77 km/s. Максималната лъчева скорост на звездата е 20.85 km/s. Каква е лъчевата скорост (в km/s) на звездата в момент, в който планетата c се движи точно към Земята, а b – в противоположната посока?

март 2019 г.

Отговори – на следващата страница!

Отговори:

1. C

2. A

3. E

4. C

5. B

6. E

7. D

8. C

9. 2.35 (2.33 – 2.37: 1m, 2.15 – 2.7: 0.5m.)

10. 3470 (3250 – 3700: 1m.)

11. 1.45 (1.35 – 1.55: 1m.)

12. 65.9 (65 – 67: 1m.)

13. 5095 (5075 – 5115: 1m.)

14. 19.606 (19.59 – 19.62: 1m.)