

XXII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
19-21 април 2019 г., Стара Загора

Тест 11-12 клас
90 min

Не предавайте този лист!

1. Коя от изброените звезди няма да се намира близо до Северния небесен полюс в следващите 26 000 години:

- A) Вега B) Капела C) Алдерамин D) Полярната E) Тубан

2. По кой от изброените методи са открити най-много екзопланети:

- A) гравитационни микролеци
B) метод на транзитите (пасажите)
C) Доплерово отместване
D) директно заснемане
E) астрометрично отместване на звездата

3. Обектите на Хербиг-Аро (Herbig-Haro) се наблюдават в:

- A) райони с повишено звездообразуване
B) елиптични галактики
C) кълбовидни звездни купове
D) междугалактичното пространство
E) в активни галактични ядра

4. Кой химичен елемент участва в реакциите от въглерод-азот-кислородния (CNO) цикъл, протичащ в ядрата на масивните звезди?

- A) Li (литий) B) Si (силиций) C) He (хелий) D) Mg (магнезий) E) Fe (желязо)

5. Коя от изброените звезди има най-малък радиус?

- A) RR Lyrae (Лира) B) Канопус (Кил) C) Мира (Кит)
D) Сириус А (Голямо куче) E) η Aquilae (Орел)

6. Интервалът от време между две последователни преминавания на Луната през перигея на орбитата е:

- A) драконичен месец (27.21222 d)
B) аномалистичен месец (27.55455 d)
C) сидеричен период (27.32166 d)
D) синодичен период (29.53059 d)
E) тропически месец (27.32158 d)

7. Каква е основната причината за прецесията на орбитата на Меркурий (изместването на перихелия с времето)?

- A) изкривяването на пространството в близост до Слънцето (ефект от Общата теория на относителността)
- B) отклонението на кинетичната енергия на Меркурий от стойността $mv^2/2$ при високата скорост в перихелий (ефект от Специалната теория на относителността)
- C) големият импулс на отразените слънчеви лъчи от повърхността на Меркурий (светлинно налягане)
- D) гравитационното влияние на другите планети
- E) големият наклон на орбитата спрямо равнината на Слънчевия екватор

8. Кой от следните обекти НЕ може да се срещне в кълбовиден звезден куп с възраст 10 милиарда години?

- A) планетарна мъглявина
- B) черна дупка с маса 10 хиляди слънчеви маси
- C) звезда с температура 7500 K
- D) класическа цефеида
- E) пулсар

9. Планета с 1 земна маса обикаля около звезда с 1 слънчева маса на разстояние 1 астрономическа единица за 1 година. За колко години планета с 2 земни маси обикаля около звезда с 2 слънчеви маси на разстояние 2 астрономически единици?

10. Звездата Ел Нат (β Тау) е от спектрален клас B7III, с фотосферна температура 13800 K. Годишният ѝ паралакс е $0.0244''$, а звездната ѝ величина във филтър V е 1.65 mag. БолOMETричната корекция за спектрален клас B7III е $BC_V = -1.05$ mag. Колко слънчеви радиуса е радиусът на Ел Нат?

Болометричната корекция $BC_V = m_{bol} - V$ дава разликата в болометричната звездна величина (съответстваща на пълната светимост) и звездната величина във V, която е близка до визуалната.

11. Кафяво джудже с маса 40 Юпитерови маси има типична плътност 70 g/cm^3 . Каква е типичната плътност в g/cm^3 на кафяво джудже с маса 20 Юпитерови маси? Може да приемете, че за звезди от главната последователност е валидна зависимостта $R \sim M^{0.8}$ (M – маса, R – радиус).

12. Спектралната линия H α с дължина на вълната 6562.8 ангстрьома се образува при електронен преход от 2-ро на 3-то ниво във водородния атом. Линията H β се образува при електронен преход от 2-ро на 6-то ниво. Линията H β в спектъра на галактика с ъглов размер $72.1''$ се наблюдава при дължина на вълната 4320.3 ангстрьома. Колко килопарсека е линейният размер на галактиката?

13. Наблюдаваме галактика X с червено отместване $z=1$ и галактика Y с червено отместване $z=4$, непосредствено до нея по небето. В момента, в който лъчите, които наблюдаваме от галактика X в наши дни, са били излъчени, наблюдател в галактиката X е наблюдавал галактика Y. Какво е било червеното отместване на галактика Y за този наблюдател?

14. Колко градуса е галактичната ширина на звезда в точката север на хоризонта на 7 май 2016 в 09:00 UT в град Кюстендил (географски координати 42.3° N , 22.7° E)?