

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

XXIX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
8-10 май 2026 г., Бургас

Тест 11-12 клас

Време за работа: 60 min

Не предавайте този лист!

Решения:

1. **С) хелиоцентричната скорост на звезда**
2. **А) М3 + М4** (единствената двойка кълбовидни купове от изброените)
3. **В) хелиево бяло джудже**
4. **Д) след 223 синодични месеца ще се наблюдава пълно слънчево затъмнение**
 $223 \cdot (29,53 \text{ d}) = 18,03 \text{ yr}$ е един Сарос.

5. Е) Сириус – Капела – Ениф

6. А) Кит, Щит, Орел, Малко куче

(само съзвездия, които съдържат еклиптични ширини под 20 градуса)

7. 2980

2т: 2000-4000

1т: 1000-6000

Сумарната мощност на лъчението от Луната в обектива на телескопа е $\pi D^2/4$, а във фокалната равнина е $\pi l^2/4$, където $l = (0,5^\circ)(\pi/180)F$ е размерът на изображението на Луната във фокалната равнина. Отношението ни дава колко пъти е повишена светимостта на Луната при фокусирането: $1 / ((0,5^\circ)(\pi/180)(10))^2 = 131,3$ пъти.

Отношението на потоците от Слънцето и Луната в пълнолуние средно е

$$10^{0,4(26,74-12,76)} = 390800$$

Търсеното отношение е $390800/131,3 = 2980$

8. 16,6

2т: 16,0-17,2

1т: 15,0-19,0

Интегралната видима звездна величина на М31 е 3,4. Разстоянието до М31 е 0,8 Мрс.

$$3,4 + 5 \lg(0,08 \cdot 300000 / (70 \cdot 0,8)) = 16,6$$

9. 17,0

2т: 16,5-17,3

1т: 14,0-20,0

Височината на горния ръб на прозореца, гледано от камерата, е $\arctan(2,2/3,3) = 33,7^\circ$. Това е на $\theta = 18,3^\circ$ от северния небесен полюс. Височината на долния ръб е 0, т.е. на $\theta = 52^\circ$ от полюса. Площта на полярна шапка е $2\pi R^2(1 - \cos(\theta))$, което е $0,5(1 - \cos(\theta))$ като част от небесната сфера. Търсим разликата в двете полярни шапки като процент от цялото небе:

$$0,5(\cos(18,3^\circ) - \cos(52^\circ)) = 0,167$$

Ако отчетем рефракцията на хоризонта, стойността се повишава до $0,170 = 17\%$.

10. 2,9

2т: 2,4-3,4

1т: 2,0-4,0

F9V звездата има радиус $1,1R_{SOL}$, температура $6150 \text{ K} \rightarrow 1,56L_{SOL}$. От III закон на Кеплер получаваме орбиталния период. От t/T получаваме сумата на диаметрите на двете звезди, което ни дава оценка за радиуса на K5-субгиганта. С него и с $T = 4400 \text{ K}$ пресмятаме светимостта му, добавяме $1,56L_{SOL}$ и получаваме светимостта на системата $2,9L_{SOL}$.