

XXV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
Тест 7-8 клас, 08.05.2022 г.

1. Отговор В: Херкулес е **лятно** съзвездие.

2. Отговор В: В 18 ч. Слънцето е близо до залез, а Луната на юг е 90° наляво, т.е. в **първа четвърт**.

3. Отговор С: На 1 януари Слънцето е в Стрелец, а Близнаци е почти срещуположно (тъй като е зимно съзвездие). Тоес, елонгацията на Сатурн (ъгловото разстояние до Слънцето) е близо до 180°. Максималната елонгация на **Меркурий** е около 26°. Останалите изброени планети са външни и могат да бъдат на елонгация близо до 180°.

4. Отговор В: Веста е един от първите 4 открити астероида в Главния астероиден пояс като е втори по размер и първи по максимален блясък.

5. Отговор Е: Мицар от Голяма мечка е една от най-известните двойни звезди, на деклинация +55°.

6. Отговор А: М1 (Ракообразната мъглявина) е остатък от свръхновата, избухнала през 1054 г. в съзвездие Бик. Обвивките на свръхновите се разширяват екстремно бързо, поради което остатъците им се наблюдават сравнително кратко (хиляди години). Останалите изброени обекти живеят над 100 милиона години.

7. Отговор С: В края на живота на Слънцето ядрото му ще се превърне в **бяло джудже**, а външните слоеве ще се отделят и за кратко ще образуват планетарна мъглявина.

8. Отговор D: Дракон в околополюсно съзвездие (на големи деклинации) и не граничи с **Орион**, откъдето минава небесния екватор (деклинация 0).

9. 2т.: 16.4 – 16.9 1т.: 14 – 18

Скоростта на въртене на точка от лунния екватор е:

$$v = \frac{2\pi R}{T} = 16.65 \text{ km/h}$$

Трябва да използваме орбиталния (сидеричен) период на Луната: 27.32 d.

10. 2т.: 0.1 – 0.6 1т.: -0.5 – 1.5

Процион (Малко куче) е 8-мата най-ярка звезда на нощното небе. Видимата визуална звездна величина на Процион е 0.34.

11. 2т.: 55 – 56 1т.: 53 – 59

На географска ширина 11.2° север най-високата точка от екватора е на височина $90^\circ - 11.2^\circ = 78.8^\circ$ над точката юг. Най-малка височина в горна кулминация (по пладне) Слънцето ще има на 21 декември (зимно слънцестоене), на деклинация -23.5° :
 $h = 78.8^\circ - 23.5^\circ = 55.3^\circ$.

12. 2т.: 1500 – 2500 1т.: 1000 – 5000

Диаметърът на Плутон е 2377 km. Плутон и Ерида са двата най-големи транснептунови обекта и имат почти еднакъв размер.

13. 2т.: 87000 – 89000 1т.: 85000 – 91000

Линейният размерът на галактиката е

$$d = \delta[\text{rad}]r = \left(\frac{\pi}{180}\right) \delta^\circ r = 87\,960 \text{ ly}$$

Светлината ще изминава това разстояние за 87960 години.

14. 2т.: 10.3 – 10.6 1т.: 10.0 – 11.0

В опозиция разстоянието до Юпитер е $5.2 - 1 = 4.2 \text{ AU}$. Такова ще бъде и разстоянието Земя-астероид. Перпендикулярът h от астероида към отсечката Земя-Юпитер намираме по Питагоровата теорема:

$$h[\text{AU}]^2 = 4.2^2 - 2.1^2$$

Разстоянието от петата на този перпендикуляр до Слънцето е $2.1 + 1 = 3.1 \text{ AU}$. Тя сключва правоъгълен триъгълник със Слънцето и астероида. Разстоянието Слънце-астероид намираме по Питагоровата теорема:

$$r[\text{AU}]^2 = h[\text{AU}]^2 + 3.1^2$$

Получаваме $r = 4.779 \text{ AU}$. Намираме орбиталния период за орбита с такъв радиус по III Закон на Кеплер:

$$\begin{aligned} T[\text{yr}]^2 &= r[\text{AU}]^3 \\ T[\text{yr}] &= r[\text{AU}]^{1.5} \end{aligned}$$

Получаваме период $T = 10.45 \text{ yr}$.