

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**XXVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**9-11 май 2025 г., Димитровград**

Тест 7-8 клас

*Време за работа: 90 min*

**Решения:**

**1. Е) Уран и Нептун**

Уран е само с 3% по-голям от Нептун.

**2. А) Спиралната галактика М33**

По-голямата част от междувездното пространство е практически празно, така че цяла галактика има много по-ниска плътност от останалите изброени обекти.

**3. А) Палада**

Палада е голям астероид в Главния пояс, но няма необходимия размер (~800 km), за да достигне хидростатично равновесие, с което да отговори на условието за планета-джудже.

**4. В) Лъв**

Луната в първа четвърт е приблизително там, където ще бъде Слънцето три месеца по-късно. Слънцето е в Лъв на 25 август – около един месец преди есенното равноденствие в Дева.

**5. D) Мишка, Овен, Прилеп**

Няма съзвездия Мишка и Прилеп.

**6. D) Защото орбиталният период на Луната е по-кратък от периода на Земята около Слънцето, а и двете обикалят обратно на часовниковата стрелка, гледано откъм северния полюс.**

**7. С) Арктур, Капела**

Арктур и Капела са съответно 4-ата и 6-ата най-ярки звезди по небето.

**8. В) метеорите**

Метеорите са явления в горните слоеве на земната атмосфера, породени от влизащи от космоса частици. Тъй като те са близо до нас – на височина само 70-100 km – видимо се движат по небето много по-бързо от изброените космически обекти.

**9. 0                    2т.: 0 (точна стойност)**

Двата града може да са разположени изцяло в направление север-юг, в един и същи часови пояс.

**10. 30            2т.: 29 – 31            1т.: 27 – 33**

1 au = 149,6.10<sup>6</sup> km. От условието, разстоянието до центъра на Галактиката е 6160 . 274 000 au = 1,688.10<sup>9</sup> au. Това е радиусът на орбитата на Слънцето, т.е. тя е 1,688.10<sup>9</sup> пъти по-голяма от орбитата на Земята. Размерът на гроздето ще бъде 50700 km / (1,688.10<sup>9</sup>) = 30 mm

**11. 557            2т.: 540 – 570            1т.: 500 – 620**

По III Закон на Кеплер орбиталният период ще бъде  $T = \sqrt{r^3} = 333^{3/2} \text{ yr} = 6077 \text{ yr}$ . За това време транснептуновият обект изминава по орбитата 360°. Тъй като обектът е много далече, Земята (на 1 au) е почти в центъра на орбитата му. Така че практически търсим времето, за което ще измине дъга 33° по орбитата си. То е  $t = (33/360).6077 \text{ yr} = 557,0 \text{ yr}$

**12. 21140            2т.: 21000 – 21300            1т.: 19000 – 23000**

1 au = 149,6.10<sup>6</sup> km. Церера е най-ярка в опозиция. Тогава разстоянието до нея ще бъде (2,8 – 1) au = 1,8 au = 269,3.10<sup>6</sup> km. Средният диаметър на Земята е 12740 km. Броят пъти, които той се нанася в предното разстояние, е 269,3.10<sup>6</sup>/12740 = 21140

**13. 2,83            2т.: 2,75 – 2,90            1т.: 2,60 – 3,00**

Екваториалният вихър ще бъде в центъра на видимия диск след като измине 90° по екватора или 1/4 от ротационния период след 4:30 UT, т.е. 4,5 + (1/4).9,925 = 6,98 часа след полунощ. В края на септември, близо до равноденствие, на Гринич, Слънцето изгрява около 6 сутринта, т.е. по това време вече ще е ден. За да видим вихъра в центъра на видимия диск през нощта (след 18 UT в случая), Юпитер трябва да се завърти още 2 пъти, а 6,98125+2. 9,925 = 26,83 часа, т.е. събитието ще е на следващата дата, в 26,83 – 24 = 2,83 часа след полунощ (около 2:50).

**14. 21            2т.: 20 – 22            1т.: 16 – 26**

Разстоянията до двете галактики са съответно 90 Mly и 65 Mly (милиони светлинни години). Двете галактики са на 90° една от друга по небето, т.е. ъгълът в нас е 90°. Намираме разстоянието между двете галактики по Питагоровата теорема

$$r = \sqrt{90^2 + 65^2} \text{ Mly} = 111,0 \text{ Mly}$$

Следователно наблюдателите в другата галактика виждат NGC 2336 около 111 милиона години назад във времето, а ние – 90 милиона години назад във времето. Разликата е 21 милиона години.