

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**  
**XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ – 23.02.2012 г.**

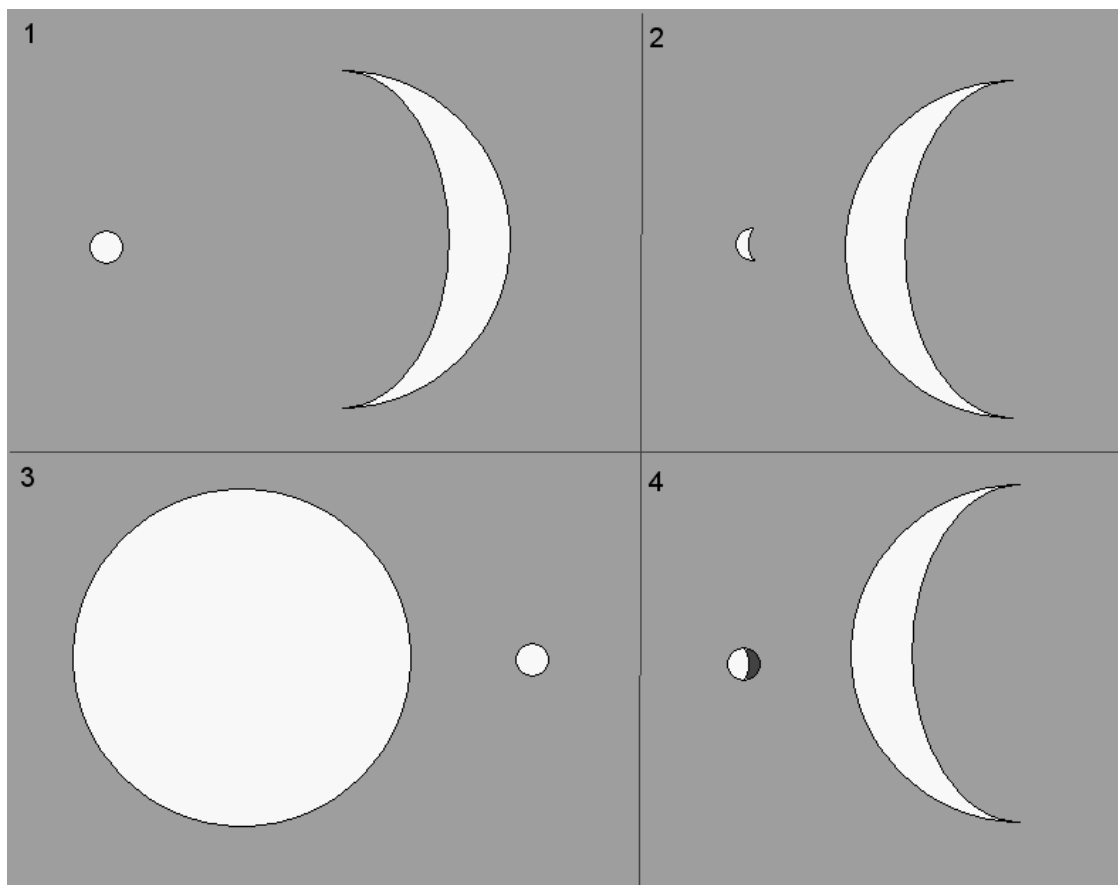
**ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – XI-XII КЛАС**

**1 задача. Истински и фалшиви снимки.** Редактор на астрономическо списание получава за публикуване четири снимки от някакъв човек, представящ се за астрофотограф. Редакторът обаче се съмнява, че някои от снимките вероятно са фалшиви – получени чрез фотомонтаж. На снимките се вижда Луната и до нея една планета.

- Кой от четирите снимки може да са истински и кои със сигурност са фалшификат, ако планетата е Венера?

- Кой от четирите снимки биха могли да са истински и кои – фалшиви, ако планетата е Юпитер?

Обяснете вашите отговори. Изображенията на Луната и планетата са представени схематично и техните размери не следва да се отчитат при решаването на задачата.



**2 задача. Лунен кратер.** За разлика от значителния наклон на земната ос, оста на въртене на Луната е наклонена само на около  $2^\circ$  спрямо перпендикуляра към еклиптиката (плоскостта на земната орбита около Слънцето). При планирането на бъдещите обитаеми лунни бази, се разглежда възможността на Луната да има запаси от вода, останала замръзнала на дъното на кратери около лунните полюси. Нека си представим кратер с диаметър 20 км, намиращ се точно на северния лунен полюс.

- Каква трябва да е минималната височина на вала, обграждащ кратера, така че на дъното му да има област, която никога не се огрява от Слънцето?

Считайте, че лунната орбита около Земята лежи изцяло в равнината на земната орбита около Слънцето. Кривината на лунната повърхност в областта на кратера поради кръглата форма на Луната да се пренебрегне.

### 3 задача. Международната космическа станция.



Астроном любител фотографира преминаване на Международната космическа станция на фона на слънчевия диск. Астрономът се намира на екватора и в момента, когато станцията преминава през центъра на видимия слънчев диск, Слънцето за него е в зенита. Даденото ви изображение е получено чрез наслагване на кадри с последователните положения на станцията през определен интервал от време. Приемаме, че станцията се движи по кръгова екваториална орбита с височина над земната повърхност 387 км.

- Определете орбиталния период на станцията.

- През какъв интервал от време са направени кадрите с отделните положения на станцията?

Видимият ъглов диаметър на Слънцето е  $0.5^\circ$ . Масата на Земята е  $6 \times 10^{24}$  кг, радиусът ѝ е 6378 км, гравитационната константа е  $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$ .

**4 задача. Затъмнения.** Специалистите от Националната астрономическа обсерватория – Рожен наблюдават пълно слънчево затъмнение. Известно е, че то ще се наблюдава и от Специалната астрофизическа обсерватория в Кавказ, Русия, намираща си от другата страна на Черно море, спрямо България.

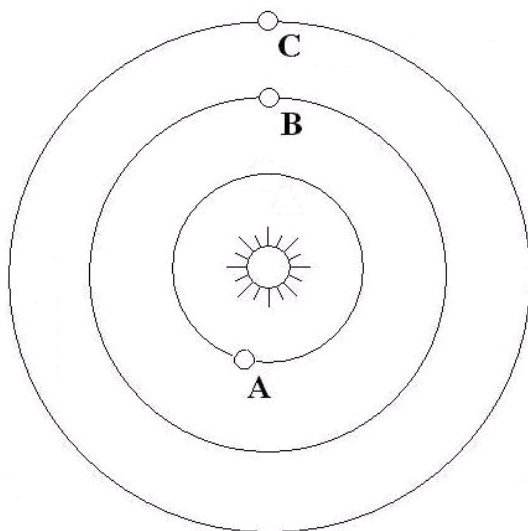
- За коя от двете обсерватории началото на пълната фаза на затъмнението ще настъпи по-рано?

- Може ли в някакъв интервал от време и от двете обсерватории едновременно да се вижда пълно затъмнение?

- Ако в НАО – Рожен се наблюдава не слънчево, а пълно лунно затъмнение, може ли то да бъде наблюдавано и от обсерваторията Джеймс Кук в Нова Зеландия?

Обяснете вашите отговори.

**5 задача. Три планети.** Около Блестящата звезда живее цивилизацията на Трите планети. Радиусът на орбитата на планетата **В** е 2 пъти по-голям от радиуса на орбитата на планетата **А**. Радиусът на орбитата на планетата **С** е 3 пъти по-голям от радиуса на орбитата на **А**. Планетите са с едни и същи размери и с една и съща отражателна способност на повърхността.



- За коя двойка планети – **А** и **В**, **В** и **С**, или **А** и **С** – най-често се случва да застанат на една линия със звездата от едната ѝ страна?

- Нека трите планети са разположени така, както е показано на схемата. Приемаме, че планетата **А** лежи много близо до правата, свързваща останалите две планети и звездата, но все пак може да се вижда от планетите **В** и **С**. Тогава за наблюдателите от планетата **В** коя от другите две планети ще изглежда по-ярка – планета **А** или планета **С**?

Обяснете вашите отговори.