

РЕШЕНИЯ

на задачите от втория кръг на НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

• ученици VII ÷ IX клас

1. /10 точки/ (А) В първо приближение деклинацията на звездата не се променя при денонощното въртене на звездното небе. Звездата ще залезе на северозапад. (2 т.)
(Б) Планетите нямат постоянни положения върху звездната карта. Те непрекъснато се движат на фона на звездите и затова не могат да се нанесат на картата. (2 т.)
(В) Във всеки момент разстоянието, което дели Земята от Слънцето, не е много различно от разстоянието, разделящо Луната от Слънцето. Затова по отношение на слънчевото греене условията на Луната и на Земята са почти еднакви. Луната обаче има 81 пъти по-малка маса от Земята. Слабото гравитационно поле на Луната е причина около нея да не може да се задържи атмосфера, за разлика от Земята. (3 т.)
(Г) По повърхността на лунните морета има много по-малко кратери, отколкото по материците. Следователно материците по-дълго време са били подложени на метеоритна бомбардировка. Освен това, те носят следите от много по-ранния период от развитието на Слънчевата система, когато метеоритната бомбардировка е била значително по-интензивна. (3 т.)

2. /5 точки/ Наблюдения за определяне на паралаксите на звездите е по-добре да се правят от Марс. Марсианската атмосфера е много по-разредена от земната и много по-малко би влияла на разделителната способност на наблюдателните инструменти. (2 т.) Освен това, радиусът на марсианската орбита около Слънцето е по-голям от радиуса на земната орбита. Ето защо годишните паралактични отмествания на звездите, наблюдавани от Марс, биха били по-големи. (3 т.) По тези причини наблюденията от Марс биха дали по-точни резултати.

3. /8 точки/ Периодът на действие на потока е $T_{\Pi} = 16 + 22 = 38$ денонощия. (1 т.)

Периодът на обикаляне на Земята около Слънцето е $T_{\oplus} = 365,25$ денонощия.

Дължината на земната орбита около Слънцето е $C = 2\pi R_{\oplus}$. (1 т.)

За времето, докато действа метеорният поток Персеиди, Земята ще измине път, приблизително равен на ширината на метеорния поток. Тогава можем да напишем:

$$\frac{T_{\Pi}}{T_{\oplus}} = \frac{D}{C} \quad . \quad (3 \text{ т.})$$

където D е ширината на метеорния поток. Естествено това е вярно само ако Земята влиза перпендикулярно на метеорния рой. Тогава:

$$D = \frac{T_{\Pi}}{T_{\oplus}} \cdot C = \frac{2\pi \cdot R_{\oplus} \cdot T_{\Pi}}{T_{\oplus}} \quad . \quad (2 \text{ т.})$$

След заместване с числовите стойности на дадените величини, окончателно получаваме:

$$D = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \cdot 38}{365,25} = 9,8 \cdot 10^7 \text{ km} \quad (1 \text{ т.})$$

4. /5 точки/ За наблюдател, намиращ се на земния екватор, Слънцето достига зенита по пладне в дните на пролетното и есенното равноденствие. (3 т.) (Съвсем точно това става само когато моментът на местното пладне съвпадне с момента на преминаване на Слънцето през равноденствената точка (2 т.)).

5. /4 точки/ При наблюдение с телескоп видимият диаметър на Юпитер $d_{\text{Ю}}$ трябва да е равен на видимият диаметър на Луната $d_{\text{Л}}$. Увеличението е:

$$W = d_{\text{Л}} / d_{\text{Ю}} \quad (2 \text{ т.})$$

След заместване с числовите данни:

$$W = 1800'' / 40' = 45 \text{ пъти.} \quad (2 \text{ т.})$$

ДО ТРЕТИЯ КРЪГ СЕ ДОПУСКАТ НАБРАЛИТЕ НАЙ-МАЛКО 24 ТОЧКИ