

**II кръг на IV национална олимпиада по астрономия**  
**11 февруари 2001 г.**  
**УЧЕНИЦИ XI ÷ XI КЛАС**

**Задача 1:** На 9 януари 2001 г. имаше пълно лунно затъмнение.

До коя от четирите си основни фази е била най-близо Луната на Нова година?

Как е изглеждала Луната в новогодишната нощ - нарисуйте съвсем приблизително осветената и неосветената част на видимия лунен диск.

От коя страна е била осветената част - от източната (лявата за нас), или от западната (дясната за нас) страна на видимия лунен диск?

**Задача 2:** На 31 декември излитаме със самолет от Лондон (1-ви часови пояс) за Киев (3-ти часови пояс). Полетът трае 2 часа. Има опасност, обаче, изобщо да не можем да отбележим момента на настъпване на Новата година нито докато сме на борда на самолета, нито след пристигането ни в Киев. Това ще се случи, ако изберем неподходящ момент за излитане от Лондон. Посочете всички възможни моменти по лондонско време, в които ако излетим, ще пропуснем посрещането на Новата година. Считайте, че Лондон и Киев се намират на централните меридиани на своите часови пояси, географската им ширина е почти една и съща, границите между часовите пояси са точно по меридианите, самолетът се движи с постоянна скорост по паралела, на който са Лондон и Киев, и Новата година се посреща само по поясно време.

**Задача 3:** В съзвездие Кит, на разстояние 30 светлинни години земните астрономи откриват звезда, която по своите физически характеристики е същата като Слънцето. На една от планетите, обикалящи около звездата, "малките зелени астрономчета" на тамошната цивилизация от своя страна са обърнали внимание на Слънцето. Паралаксът му, получен от тях и превърнат в наши измерителни единици, се оказал равен на  $0.156''$  (дъгови секунди). Колко е дълга годината на планетата на "зелените човечета", изразена в земни денонощия?

**Задача 4:** Два астероида с маси  $m_1$  и  $m_2$  се намират в междузвездното пространство, далеч от всички звезди. Разстоянието между тях е  $r$ , началните им скорости са равни на нула. Под действие на собствената си гравитация астероидите започват да падат един към друг. Къде астероидите ще се срещнат? След колко време ще се случи това? Приемаме, че размерите на астероидите са пренебрежимо малки в сравнение с  $r$ .

**Задача 5:** Нека приемем, че началото на залеза на Слънцето е моментът, когато долният край на видимия слънчев диск докосне хоризонта, а краят на залеза е, когато горният край на слънчевия диск се скрие под хоризонта. Колко време продължава залезът на Слънцето за наблюдател, намиращ се на земния екватор?

А и В са две диаметрално противоположни точки, лежащи на земния екватор. В точка А Слънцето започва да залязва. В продължение на какъв интервал от време и за двете точки А и В ще има части от слънчевия диск, които да са над хоризонта (т.е. слънчевият диск няма да е изцяло под хоризонта за нито една от точките А и В)?

**Справочни данни за трите възрастови групи**

Средно разстояние между Земята и Слънцето  $149.6 \times 10^6$  km

Земно ускорение  $g = 9.8$  km/sec<sup>2</sup>

Ускорение на силата на тежестта на лунната повърхност  $g_l = g / 6$

Среден диаметър на видимия слънчев диск  $32'$  (дъгови минути)

Тропична година  $365.25$  денонощия

Парсек  $1$  pc =  $3.26$  светлинни години

Диаметърът на Земята е  $109$  пъти по-малък от диаметъра на Слънцето.