

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**XVII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ – 3.02.2014 г.**

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

**1 задача. Светилище.** Вие сте вожд и върховен жрец на древно племе, живеещо в третото хилядолетие преди новата ера. По ваша заповед трябва да се построи светилище, където вие да говорите с боговете и да предсказвате настъпването на годишните времена и други съдбовни явления и събития.

- Вашето племе живее на екватора. Направете схема на светилището с форма на кръг и жертвеник в центъра, където ще заставате вие. По кръга трябва да има каменни арки, бележещи посоките, в които стават изгревите и залезите на Слънцето в дните на равноденствията и слънцестоанията. Отбележете посоките на света.

- Как ще изглежда схемата, ако племето живее на северната полярна окръжност?

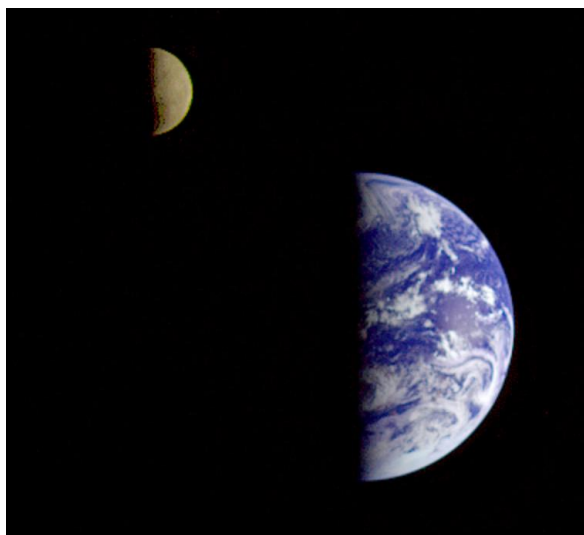
- Ще може ли светилището да се използва за определяне на моментите на равноденствие и слънцестоание и в наше време? Обяснете своя отговор.

**2 задача. Лунен календар.** Смяната на лунните фази е в основата на лунния календар. Периодът на тази смяна е 29.530589 денонощия. При най-простия вариант на лунен календар в годината има 12 лунни месеца, като се редуват един след друг месеци с по 29 и по 30 дни. Основен принцип е, че началото на всеки месец е новолунието.

- Какъв е главният недостатък на подобен календар?

- В даден момент при новолуние обявяваме началото на първия лунен месец и започваме да отчитаме времето по такъв календар. След колко време ще се получи разминаване от едно денонощие между началото на поредния лунен месец и реалния момент на новолуние?

**3 задача. Земя и Луна.**



На 16 декември 1992 г., осем дни след поредното си преминаване покрай Земята, космическият апарат „Галилео” прави снимка на Земята и Луната.

- Кой от двата обекта е бил по-близо до станцията – Земята или Луната? Обосновете вашия отговор чрез измервания върху снимката и пресмятания.

- Определете приблизително на какво разстояние се е намирал „Галилео” от Земята в момента на снимката.

- Приблизително колко време след този момент Луната трябва да е била в пълнолуние за земните наблюдатели?

Радиусите на Земята и Луната са съответно 6378 км и 1738 км, а разстоянието между тях в момента на снимката е 374515 км. За измерванията използвайте негативното изображение, дадено по-долу.



**4 задача. Трите планети.** Около далечна звезда, подобна на Слънцето, е открита странна планетна система. Тя се състои от три планети, големи колкото Юпитер, които се въртят на близки орбити, приблизително с размерите на орбитата на Меркурий. Нека в даден момент, когато земните астрономи наблюдават преминаване на първата планета пред диска на звездата, другите две планети са зад звездата, но така, че тя не ги засенчва.

- Възможно ли е блясъкът на двете планети, отразяващи светлината на близката до тях звезда, да компенсира затъмнението на част от диска на звездата, предизвикано от първата планета? Подкрепете вашия отговор с пресмятания.

Приемете, че всяка от планетите е 10 пъти по-малка от звездата. Голямата полуос на орбитата на Меркурий е  $57.9 \times 10^6$  км, радиусът на Слънцето е  $6.96 \times 10^5$  км.

**5 задача. Размерите на Луната.** На 15 февруари 2014 г. се навършват 450 години от рождението на великия италиански физик и астроном Галилео Галилей. Едно от по-малко познатите постижения на Галилео е предложената за първи път от него схема на часовник с махало. Представете си, че заедно с най-добрия ви приятел сте на Луната. Намирате се в равнинна местност на лунния екватор. Разполагате само с технически средства от XVII век, в който е живял Галилей – часовник с махало и секундна стрелка, с който при изпитания, проведени на Земята, времето се измерва с точност 1 секунда, дървен метър и въже с дължина няколко десетки метра.

- Предложете начин, по който бихте могли да определите радиуса на Луната чрез наблюдения по време на лунната нощ. Обяснете как ще използвате техническите средства в лунни условия. Опишете необходимите измервания и пресмятания, които ще извършите.

Радиусът на Луната е 1738 км, периодът на околоосното ѝ въртене е 27.3 денонощия, ускорението на силата на тежестта на лунната повърхност е 6 пъти по-малко от земното. Предполага се, че вие и вашият приятел имате еднакъв ръст.