

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
XVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

ОБЛАСТЕН КРЪГ – 23.02.2013 г.

ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – IX-X КЛАС

1 задача. В кратера Мьостинг. Вие сте на Луната, в средата на кратера Мьостинг, който се намира почти в центъра на видимия от Земята лунен диск. Кратерът има диаметър 26 км и височина на обграждащия го вал 2.8 км.

- **а.** Какво ще виждате в небето по време на лунната нощ? А по време на лунния ден?
- **б.** Опишете един слънчев изгрев. Помислете за необикновените детайли, които ще видите.
- **в.** Кога през лунната нощ за Вас ще бъде най-тъмно? Отговорете само качествено.
- **г.** Има ли обстоятелства при които ще бъде по-тъмно от обикновената нощ? Опишете какво ще наблюдавате тогава. В коя част от денонощието може да се случи това?
- **д.** Направете подходящ чертеж в съответния мащаб и чрез измервания върху него определете колко ще продължава за Вас лунният ден – интервалът между изгрева и залеза на центъра на видимия слънчев диск.

Приемете, че орбитите на Луната и Земята са кръгови и няма физически и оптически либрации.

Синодичният период на Луната е 29.5 денонощия.

2 задача. Откритие. Съществуването на планетата Нептун е било теоретично предсказано от френския математик Урбен Льоверие. Много скоро след това откритието на планетата е било потвърдено от немския астроном Йохан Гале, който я е наблюдавал с телескоп на 23.IX.1846 г.. На 12.VII.2011 г. се навърши една нептунианска година от това откритие (година за планетата Нептун). От 2011 г. досега, Нептун се наблюдава в съзвездието Водолей.

Твърди се, че всъщност първият астроном, наблюдавал Нептун, е бил още Галилео Галилей. Това е станало на 23.I.1613 г., но Галилей не е могъл да забележи диска на Нептун като планета със своя малък телескоп, а го е виждал само като светеща точка, неразличима от звездите.

- **а.** Определете периода на обикаляне на Нептун около Слънцето – нептунианската година.
- **б.** В кое съзвездие е бил Нептун, когато го е наблюдавал Галилео Галилей?

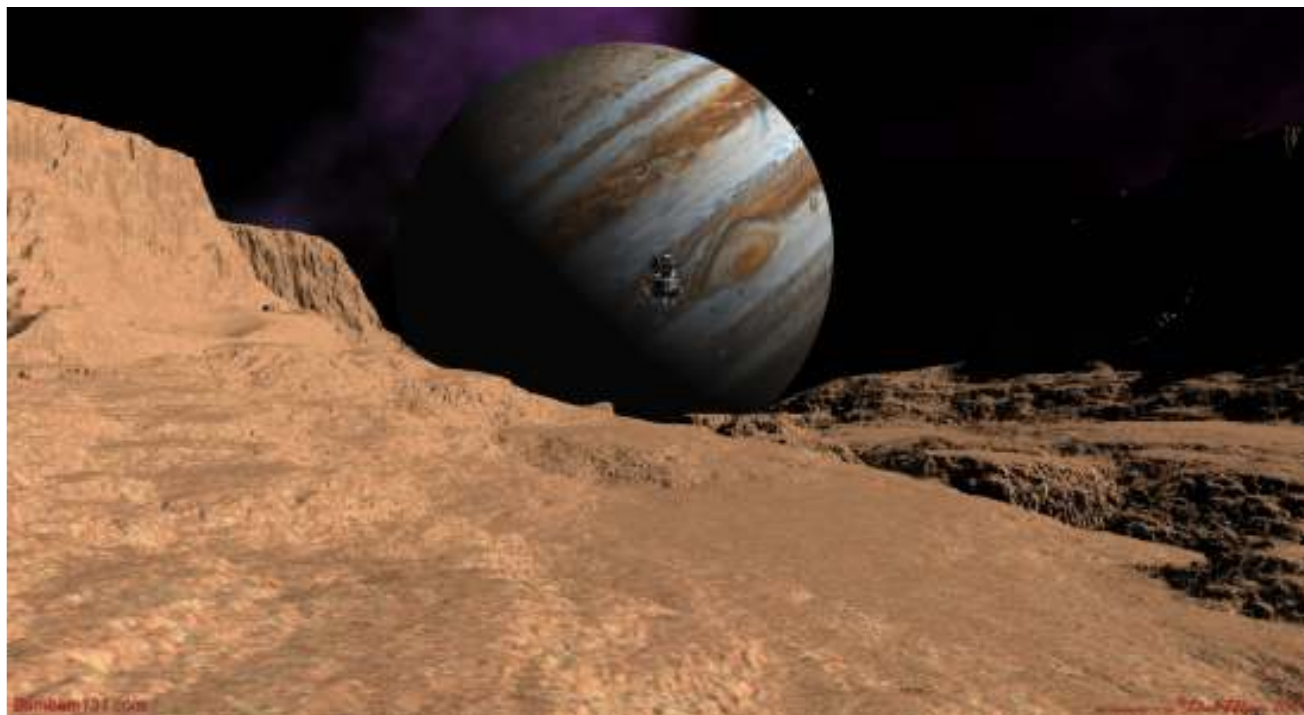
3 задача. Гледка от Калисто. Фантастичният пейзаж, който виждате, е от повърхността на Калисто – спътник на Юпитер (Фиг. 1). Представете си, че наистина сте там, като член на бъдеща междупланетна мисия, и имате шанса да се любувате отблизо на величествената планета гигант.

- **а.** В каква посока се вижда Юпитер относно повърхността на Калисто – север, юг, изток, запад?
- **б.** Как ще се изменя фазата на Юпитер, гледана от Калисто от този момент нататък?
- **в.** Ако въведем за Калисто координати, подобни на географските координати на Земята, то каква е приблизително Вашата калистеанска ширина?
- **г.** Нека денонощието на Калисто разделим на 24 калистеански часа. Приблизително колко е часът за Вас при това наблюдение по калистеанско време?

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!

Имайте предвид, че подобно на Луната, Калисто винаги е обърнат към Юпитер с една и съща своя страна. Приемете, че Калисто се движи по кръгова орбита в екваториалната равнина на Юпитер и оста на спътника е перпендикулярна на тази равнина. Голямото червено петно се намира в южното полукуълбо на Юпитер. Считайте, че широката страна на картината е успоредна на хоризонта за наблюдателя на Калисто.

Напишете Вашето име на този лист!



Фиг. 1. Гледка от Калисто.

4 задача. Проблем с енергията. Геостационарните спътници се движат по екваториални орбити с период, равен на периода на въртене на Земята. Така всеки от тях „виси“ над една и съща точка от земния екватор. Радиусът на орбитата на геостационарен спътник е приблизително 6.5 пъти по-голям от радиуса на Земята.

За да работи електрониката на геостационарен спътник, използван за телекомуникации, е необходим източник на електроенергия с мощност 10 киловата. Електроенергията се произвежда от слънчеви елементи. Част от нея се използва за зареждане на акумулаторна батерия, осигуряваща работата на спътника в интервалите от време, когато Земята закрива Слънцето.

- **а.** Кога през годината слънчевите затъмнения за спътника, причинени от Земята, ще са най-продължителни?

- **б.** Начертайте в подходящ мащаб земното кълбо и орбитата на спътника около него. Направете необходимите построения и измервания и определете продължителността на слънчево затъмнение, случващо се в такъв най-неблагоприятен период.

- **в.** В същия неблагоприятен период, през интервалите без затъмнение с каква мощност трябва да работят слънчевите елементи, за да обезпечават както работата на спътника, така и зареждането на батерията? Пресметнете приблизително, без да отчитате

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!

факта, че ще има и частични фази на затъмнението, т.е. считайте Слънцето за точков източник на светлина.

- г. Кога през годината затъмненията няма да са проблем за спътника? Отговорете само качествено.

5 задача. Два кораба. Два космически кораба се изстрелват едновременно от едно и също място на земния екватор и тръгват по кръгови екваториални орбити с период 99 минути в две противоположни посоки.

- а. Първият кораб каца на Земята, след като е направил 26 обиколки около нея, а вторият – след като е направил 27 обиколки. Определете на какво разстояние от мястото на изстрелване каца първият кораб.

- б. Определете разстоянието между местата на кацане на двата кораба.

Приемаме, че орбитите на корабите се различават съвсем незначително, колкото двата кораба, движещи се в противоположни посоки, да не се сблъскват при срещите си.

Екваториалният радиус на Земята е 6378 км.

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!