

IV кръг, 9 юли 2014 г., х. Бузлуджа, теоретичен тур

Младша възраст

Задача 1. Красивият остров Изабела е един от Галапагоските острови в Тихия океан. От малко пристанище на острова, намиращо се точно на екватора, тръгват две яхти със самотни мореплаватели. Това става точно в полунощ, когато звездата Минтака от Орион се наблюдава в зенита. Яхтата „Фламинго” се отправя на запад и изминава по 100 морски мили на денонощие. Яхтата „Костенурка” пътува на изток и изминава по 20 морски мили на денонощие. Мореплавателите имат часовници, които вървят по местното време на острова.

- Кога ще настъпи следващата горна кулминация на Минтака за пристанището?
- Кога ще настъпи следващата горна кулминация на звездата за всяка от яхтите?
- Каква ще бъде продължителността на деня за всяка от яхтите?

Приемете, че морската миля е разстоянието, на което географската дължина на яхтите се изменя с една дъгова минута.

Задача 2. Участничката в астро-олимпиадата Владимира Иринева старателно се готви за наблюдателния тур. Вървейки вечер към връх Бузлуджа, тя установява, че гледана от 4.8 метра, средностатистическа светулка е ярка колкото звездата Арктур. Владимира си мисли какво ли би било, ако Алтаир не е звезда, а гигантски междузвезден облак от светулки. Имайки предвид, че светулката тежи средно 15g, оценете минималната възможна маса на облака от светулки. Паралаксът на Алтаир е 0.194". Атмосферното поглъщане да се пренебрегне.

Задача 3. Бургаският астроном Стефан Иванов решава да постави рекорд по най-бързо фотографиране на най-много мъглявини, звездни купове и галактики. За целта той пътешества до Еквадор. Намира достатъчно тъмно място, монтира фотоапарата към телескопа, свързва го с компютъра и започва да предава изображенията чрез сателитна връзка на комисията по рекордите в Бургас. Но геостационарният спътник се поврежда и връзката прекъсва. Решен на всичко, Стефан изстрелва ракета с робот до спътника, за да го поправи. Ракетата лети по орбита с перигей в точката на изстрелване и с апогей в точката, където е спътникът.

- Защо Стефан избира такова място по Земята за своето наблюдение?
- Колко време ще трае полетът на ракетата до спътника?
- Ще може ли наистина ракетата да достигне до геостационарен спътник, чрез който да се осъществява връзка между Еквадор и България?
- В каква посока е по-добре да се изстреля ракетата?

Задача 4. На изображението е показана карта, изобразяваща местата на видимост по земното кълбо (изобразени в светло) на едно пълно лунно затъмнение, което ще бъде наблюдавано през настоящия век.

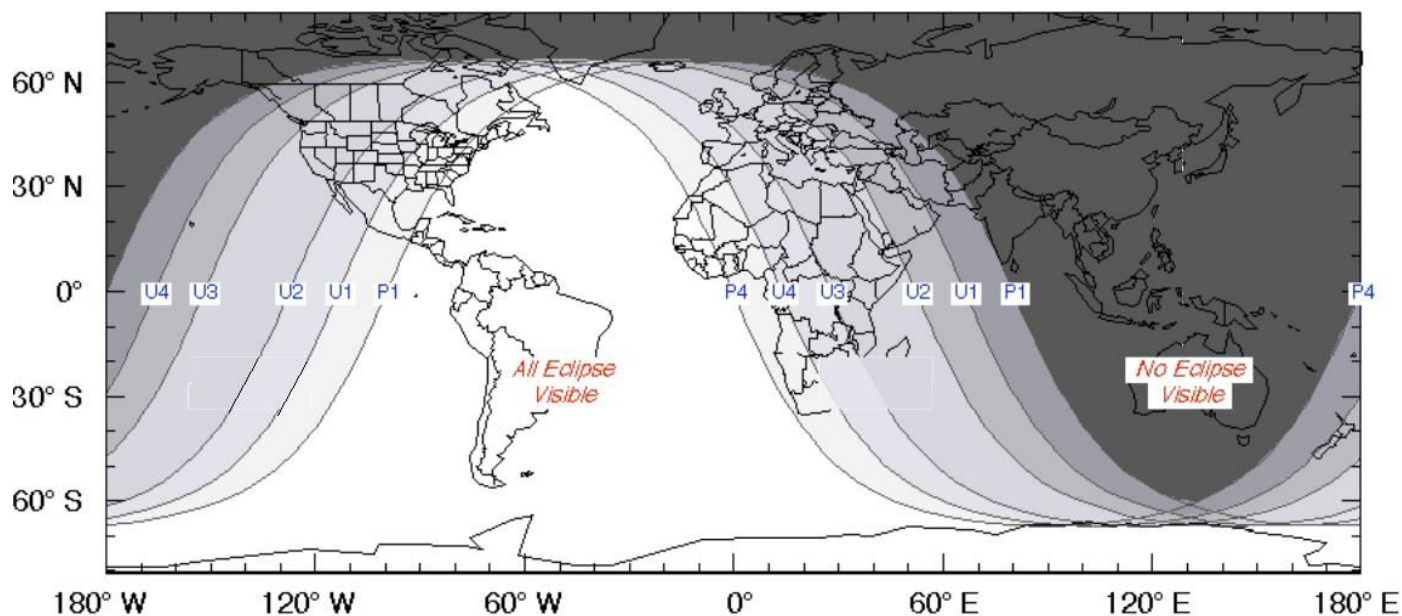
- Приблизително през кой месец от годината то ще се наблюдава?
- Какви ще са условията за наблюдение на затъмнението в България? А в южните части на остров Гренландия?

- Направете необходимите измервания по картата и пресметнете колко ще бъде продължителността на пълната фаза на затъмнението (времето през което Луната е изцяло в земната сянка).

Всички отговори трябва да бъдат обяснени подробно.

Пояснение: Тъмната част на картата не е нощната половина на Земята! Тя е областта от земното кълбо, от която никаква част от лунното затъмнение няма да може да се наблюдава!

В случай, че правите някакви построения върху изображението, предайте този лист, заедно с писмената Ви работа.



Задача 5. В орбита около Луната навлиза “Звездата на смъртта 3” – огромен космически кораб с диаметър 900 км, управляван от владетеля на тъмната сила Емо Георгиев. Корабът е покрит с поглъщащ всяко електромагнитно лъчение слой, което го прави невидим за непосредствено наблюдение. Обаче при преминаване пред диска на Луната, той може да се види като тъмен кръг на фона на лунната повърхност. Започналите наблюдения показват, че той се движи по кръгова орбита, като преминава близо до центъра на лунния диск на всеки 3 часа 35 минути и 25 секунди.

- Определете на каква височина над лунната повърхност се движи огромният космически кораб.

- Нарисувайте схематично кривата на блясъка на Луната в пълнолуние, като спазвате мащаба по оста на звездните величини. Означете на кривата характерните точки на преминаването на кораба пред Луната. Нарисувайте орбитата му около Луната и положенията на кораба върху орбитата в характерните точки от кривата на блясъка. Коментирайте кратко формата на кривата на блясъка.

Приемете, че орбитата на Луната е кръгова.

Справочни данни:

Орбитален период на Луната	– 27 ^d .32
Маса на Луната	– 7.35×10 ²² kg
Радиус на Луната	– 1738 km
Гравитационна константа	– 6.67×10 ⁻¹¹ N.m ² .kg ⁻²
Звездна величина на Луната в пълнолуние	– -12.74 ^m
Синодичен лунен месец	– 29.5 денонощия
Звездно денонощие	– 23 ч. 56 м. 04 с.