

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XVII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Национален кръг, 26 април 2014 г., Димитровград

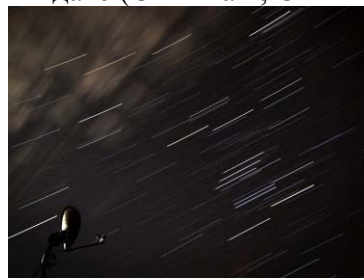
ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – VII-VIII КЛАС

ТЕОРЕТИЧЕН КРЪГ

1 задача. Звездни следи. Астрономите любители често обичат да правят красиви снимки на звездното небе, като тези, които виждате (Снимка 1, Снимка 2).



Снимка 1



Снимка 2

Те се получават, като затворът на фотоапарата се задържа отворен продължително време (време на експонация) и няма включено водещо устройство. Тогава, поради денонощното въртене на небесната сфера, звездите оставят на кадъра следи като дъги. На Фиг. 1 и 2 са ви дадени същите снимки, но в негативно изображение и в по-голям мащаб. Използвайте тези изображения при решаването на задачата.

- Направете необходимите построения и измервания върху Фиг. 1 и определете колко време е продължила експонацията, с която е получена първата снимка.
- Като използвате Фиг. 2 и дадената ви звездна карта на Фиг. 3, определете продължителността на експонацията, с която е направена втората снимка.

2 задача. Уран. Вие изследвате планетата Уран, като пътешествате в горните слоеве на нейната атмосфера с реактивен летателен апарат. За улеснение въвеждате уранографски координати, подобни на географските координати на Земята. Оста на въртене на Уран е много силно наклонена – ъгълът между оста на планетата и нейната орбитална равнина е само около 8° . Както и при другите планети, при движението на Уран около Слънцето, оста му на въртене остава успоредна сама на себе си.

- Каква е максималната височина над хоризонта, на която ще се издига за вас Слънцето, ако сте примерно на северния полюс на Уран? Каква е уранографската ширина на точката, от която в този момент Слънцето ще се вижда в зенита?
- В области с какви уранографски ширини ще можете понякога през уранианската година да виждате Слънцето в зенита?
- При вашите навигационни изследвания сте установили, че като полярна звезда за северния полюс на Уран може да се използва звездата η Змиеносец, а на южния полюс – звездата 15 Орион. На 3 октомври 2014 г. Уран ще бъде в противостояние за земните наблюдатели. Кой от полюсите на Уран ще се вижда от Земята тогава – северният или южният?

Обяснете вашите отговори.

3 задача. Затъмнение. Слънчевото затъмнение е много впечатляващо явление, особено когато е пълно. Пълната фаза на затъмнението може да трае минути, но понякога може да е много по-кратка.

Намираме се на земния екватор и наблюдаваме слънчево затъмнение. Затъмнението се случва в зенита на нас. Продължителността на пълната фаза е само миг. Слънчевата корона се показва за момент и ведната изчезва.

- Начертайте схема на такова затъмнение.
- Сравнете ъгловите размери на Луната и Слънцето.
- Определете разстоянието между центровете на Луната и Земята в момента на пълното затъмнение.

Геостационарните спътници се движат по орбита с радиус 42164 километра в равнината на земния екватор. Тя е избрана така, че периодът на спътниците, при движението им по орбитата, да е равен на периода на завъртане на Земята около нейната ос. Нека един геостационарен спътник преминава централно през сянката на Луната по време на наблюдаваното от нас пълното слънчево затъмнение.

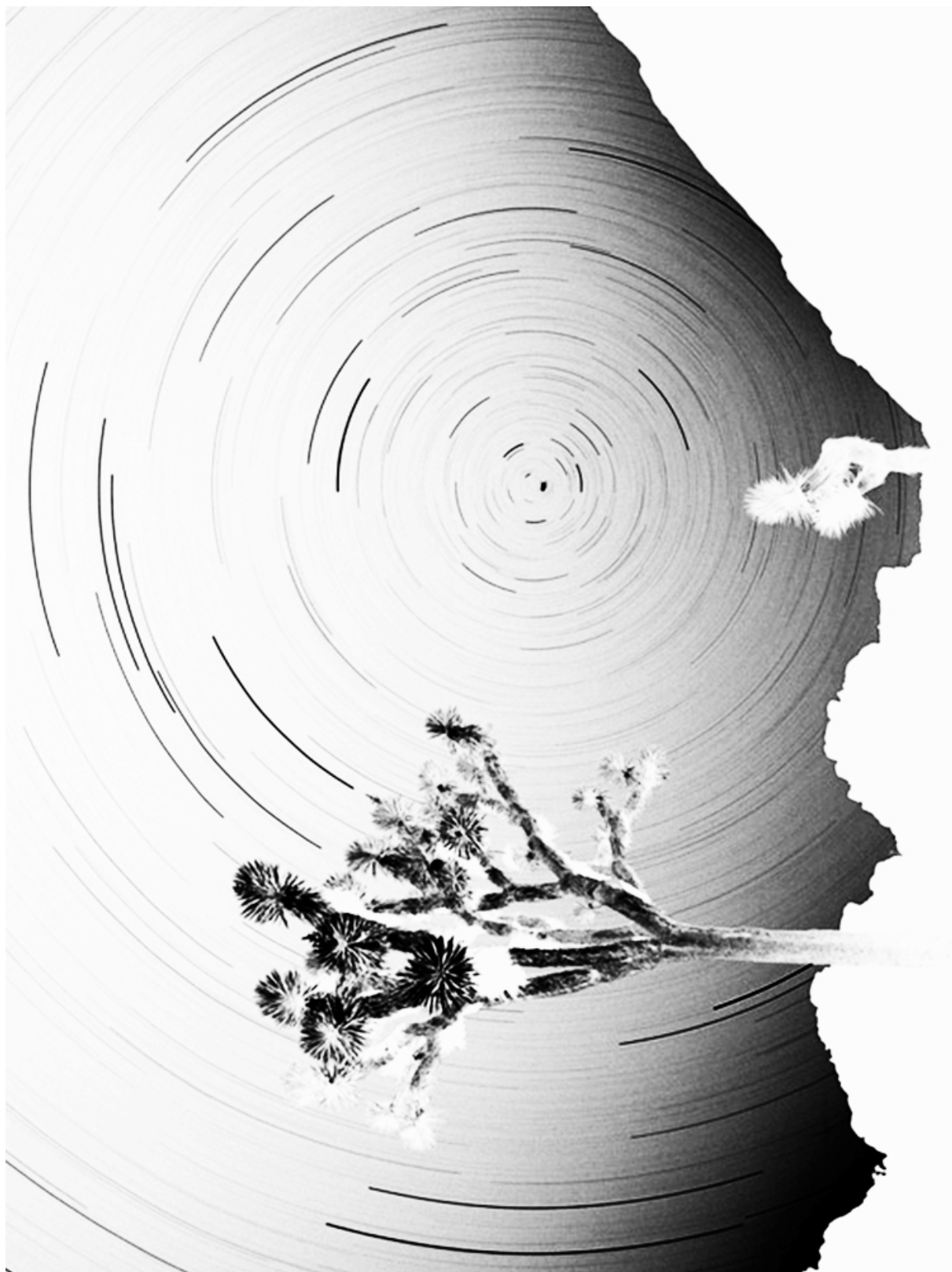
- Определете продължителността на пълното затъмнение за наблюдател на спътника, т.е. за колко време спътникът ще пресече сянката на Луната.

Приемете, че Луната се движи по кръгова екваториална орбита.

Указание: Считайте, че по време на пресичането на сянката, Луната, и спътникът се движат успоредно и праволинейно.

Справочни данни:

Радиус на Слънцето	– 696000 км
Екваториален радиус на Земята	– 6378 км
Радиус на Луната	– 1738 км
Разстояние Земя – Слънце	– 149 600 000 км
Период на въртене на Земята около оста	– 23 ^h 56 ^m
Период на движение на Луната около Земята	– 27.32 денонощия



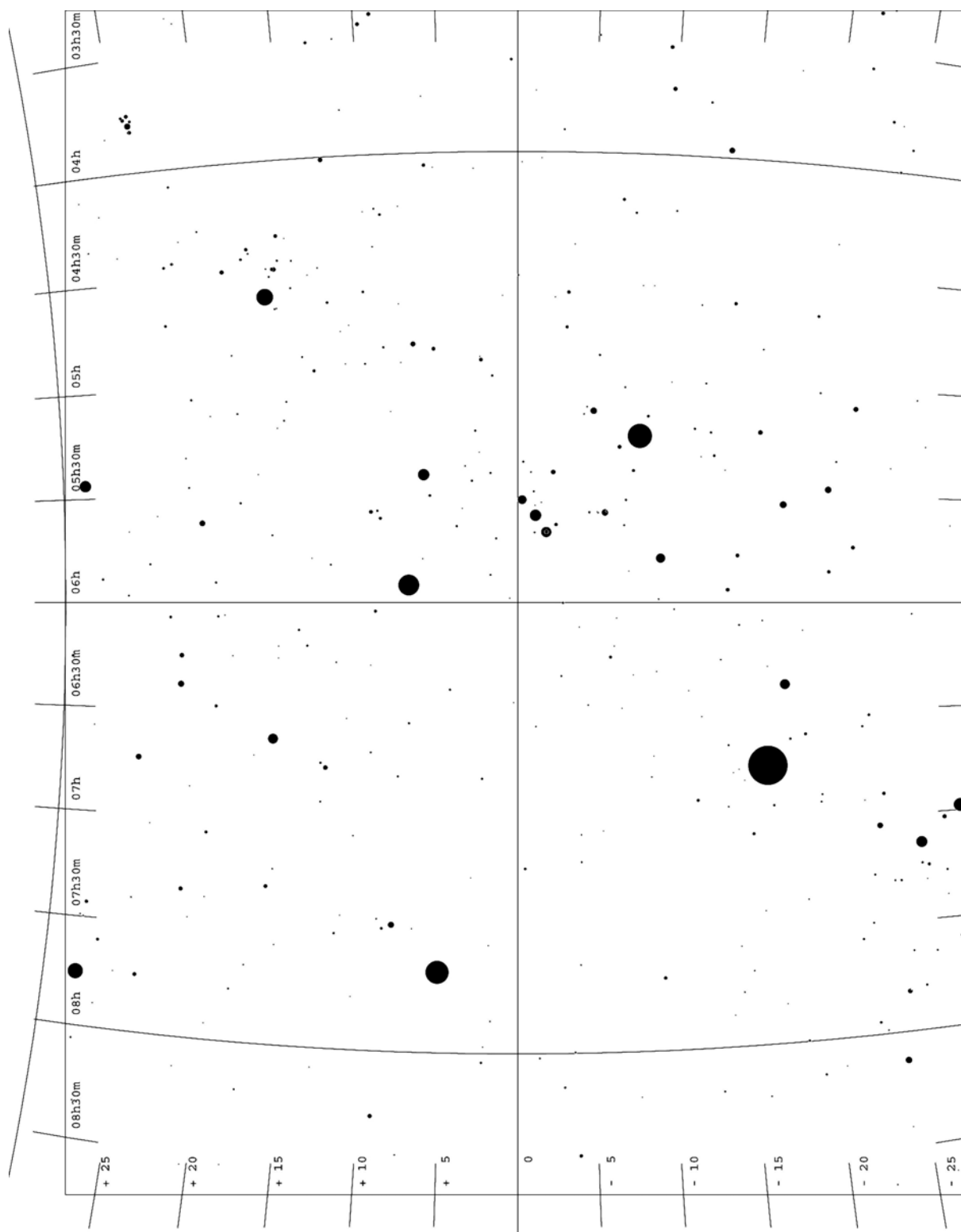
Фиг. 1

Предайте този лист заедно с писмената си работа на квесторите!



Фиг. 2

Предайте този лист заедно с писмената си работа на квесторите!



Фиг. 3

Предайте този лист заедно с писмената си работа на квесторите!

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XVII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Национален кръг, 27 април 2014 г., Димитровград

ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – VII-VIII КЛАС

ПРАКТИЧЕСКИ КРЪГ

Практическа задача. Фази на Галилеевите спътници. Фантастичен жител на спътника на Юпитер Ганимед наблюдава гигантската планета и другите нейни големи спътници – Йо, Европа и Калисто. Той е решил да състави календар за себеподобните си същества от Ганимед, като използва изменението на фазите на Юпитер и на спътниците.

- Като използвате данните от таблицата, начертайте в подходящ мащаб схема с Юпитер и орбитите на четирите Галилееви спътници, или луни – Йо, Европа, Ганимед и Калисто. Отбележете някаква посока, от която приемате, че идват слънчевите лъчи.

- Нанесете върху схемата точките G_1 , G_2 , G_3 и G_4 , в които се намира спътникът Ганимед в моментите, когато за неговите жители Юпитер е в четирите основни фази по аналогия с лунните фази за нас:

1. „новопланетие”
2. първа четвърт
3. „пълнопланетие”
4. последна четвърт.

- Да приемем, че Ганимед се намира в точка G_1 . Отбележете върху схемата къде трябва тогава да се намират луните Йо, Европа и Калисто, така че за жителя на Ганимед те да са в новолуние, пълнолуние, първа или последна четвърт. Ще могат ли всички тези фази наистина да се наблюдават от Ганимед?

- Направете същото и за случаите, когато Ганимед се намира в точките G_2 , G_3 и G_4 .

- За да не се претрупва чертежът, начертайте отново схемата с Юпитер, орбитите на четирите спътника и слънчевите лъчи, но без отбелязваните в първата схема точки. Отбележете върху новата схема всички положения на Ганимед по неговата орбита, от които е възможно в някакви моменти Европа да се наблюдава в четвърт, т.е. като кръг, осветен точно наполовина.

- Отбележете върху схемата всички положения на Ганимед по неговата орбита, от които е възможно в някакви моменти Калисто да се наблюдава в четвърт.

Обяснете вашите отговори.

№	Спътник	Радиус на орбитата около Юпитер, км
1	Йо	422 000
2	Европа	671 000
3	Ганимед	1 070 000
4	Калисто	1 880 000

Радиусът на Юпитер е 70 000 км.