

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ – 23.02.2012 г.

КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ТЕМАТА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – V-VI КЛАС

1 задача. Звездно небе. В студена зимна вечер петокласничката Звезделина седи край печката до своя пухкав котарак Сириус и си мечтае да стане астроном. Небето е ясно, звездите вълшебно блесят и въпреки студа, Звезделина смело излиза навън, за да ги погледа. Рисунката по-долу показва какво вижда тя.

- Опитайте се да разпознаете три съзвездия на рисунката. Обозначете характерните им фигури върху нея.

- В каква посока гледа Звезделина?

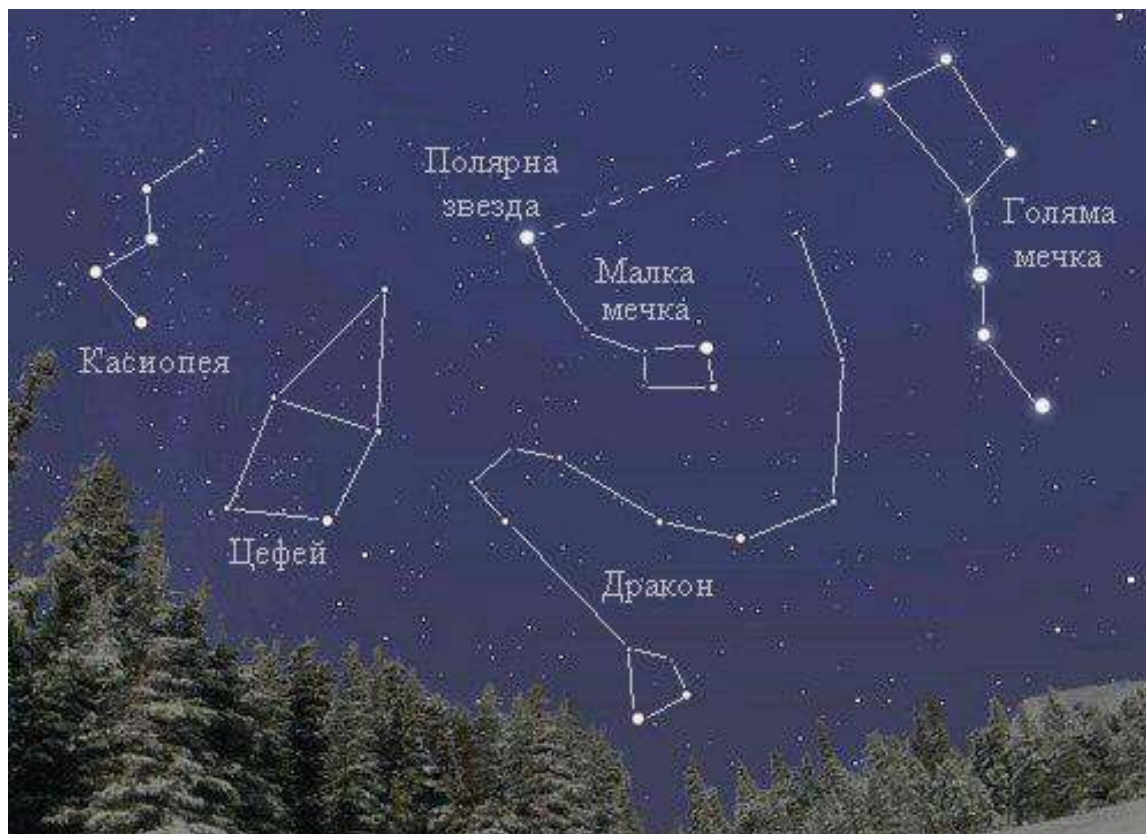
- Вижда ли се на рисунката звездата Сириус, с чието име Звезделина е нарекла котарака? Обяснете вашите отговори.



Решение:

В дясната част на рисунката различаваме фигурата на Голямата кола, включваща седемте най-ярки звезди от съзвездието Голяма мечка. В лявата част на рисунката се виждат петте ярки звезди от красивото съзвездие Касиопея. Вдясно от Касиопея се различава фигурата на съзвездието Цефей. В средата на рисунката е съзвездието Малка мечка. В долната част на рисунката е част от съзвездието Дракон – по-точно главата на Дракона и част от дългата му опашка. Опашката продължава и нагоре между Малката и Голямата мечка. *Така че могат да се видят пет съзвездия, но от участниците в олимпиадата се изисква да посочат само три от тях. Ако някой посочи повече, то трябва да му се даде допълнителна точка за награда.*

На върха на „опашката“ на Малката мечка е Полярната звезда, която винаги е на север. Следователно Звезделина гледа в посока север. Звездата Сириус не се вижда на тази рисунка. Всъщност в такава зимна вечер бихме видели и Сириус, но в южната част на небето.



Критерии за оценяване (общо 8 т.):

За обозначаване на три съзвездия на снимката с имената им – $3 \times 1.5 = 4.5$ т.

За отговор накъде е гледал фотографът и обяснение – 2.5 т.

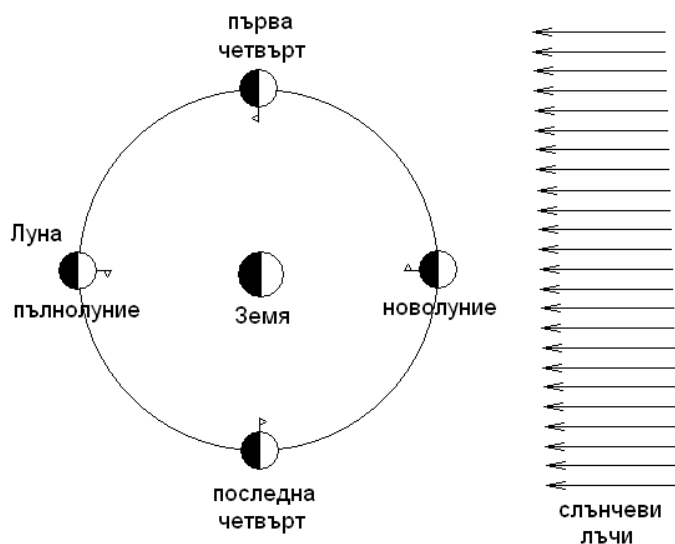
За посочване, че Сириус не се вижда – 1 т.

2 задача. „Тъмната страна“ на Луната. Припомнете си обяснението за смяната на лунните фази. Нарисувайте схемата на Земята заедно с лунната орбита, Луната в четирите основни фази и слънчевите лъчи. Както е известно, при движението си около Земята, Луната винаги остава обърната с една и съща страна към нас. Другата ѝ страна ние никога не виждаме от нашата планета. В английския език обратната страна на Луната често се нарича „тъмната страна“ (dark side of the Moon).

- Как мислите, дали наистина на обратната страна на Луната винаги е тъмно? Ако считате, че това е вярно, обяснете защо. Ако смятате, че все пак на обратната страна на Луната става светло понякога, посочете при какви фази на Луната се случва това.

Решение:

Начертаваме схема на Земята, лунната орбита около нея, Луната в четирите основни фази и посоката, от която идват слънчевите лъчи. Да отбележим центъра на видимата от Земята страна на Луната с флагче. Както се вижда от схемата, обратната, невидима от Земята страна на Луната е изцяло тъмна, само когато Луната е във фаза пълнолуние. Тогава на цялата обратна страна на Луната е нощ. Когато Луната е в първа или последна четвърт, обратната ѝ страна е наполовина тъмна и наполовина осветена от Слънцето. А когато Луната е в новолуние, на видимата ѝ от Земята страна е тъмно и е нощ, а на цялата невидима страна е светло и е ден.



Следователно изразът „тъмната страна на Луната” не е правилно да се използва за обратната страна на Луната, която е невидима от Земята, но не винаги е тъмна.

Критерии за оценяване (общо 8 т.):

За правилна схема с лунните фази – 4 т.

За обяснение и правилно заключение дали обратната страна на Луната е тъмна – 2 т.

За посочване в кои лунни фази на обратната страна е светло или тъмно – 2 т.

3 задача. Ден и нощ.



На схемата са показани Слънцето, Земята и земната орбита около Слънцето, гледани от голямо разстояние. Към нас е обърнат северният полюс на Земята.

- Означете върху схемата дневната и нощната половина на Земята.

- Приблизително колко е часът за наблюдател в точка 1? Къде ще вижда той Слънцето в небето?

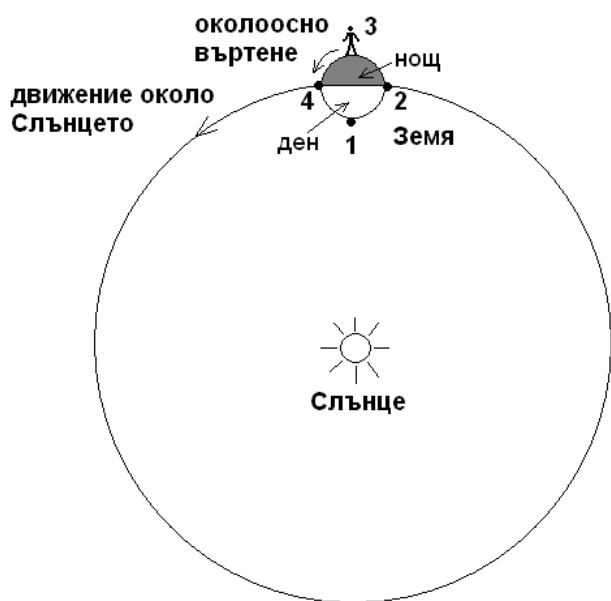
- А колко е часът за наблюдателите в точки 2, 3 и 4?

- Наблюдателят в точка 3 си мисли как ние всички заедно със Земята се носим с голяма скорост около Слънцето. В каква посока за него става това движение на Земята – на север, изток, юг или запад?

Обяснете вашите отговори.

Решение:

На неосветената от Слънцето страна на Земята е нощ, а на осветената – ден, както е означено на фигурата.



За наблюдател в точка 1 е средата на деня, или 12 часа на обяд. Той ще вижда Слънцето високо в небето над главата си – в зенита. Като имаме предвид означената посока на въртене на Земята около оста, лесно се убеждаваме, че за наблюдател в точка 2 денят свършва и започва нощта, следователно времето е вечер, около 18 ч. За наблюдател в точка 3 е средата на нощта, или 0 ч. (полунощ), а за наблюдател в точка 4 нощта свършва и започва денят, откъдето заключаваме, че там е около 6 ч. сутринта.

Поради околоосното въртене на Земята, точките по земната повърхност се движат от запад на изток. За наблюдател в точка 3 движението около земната ос е успоредно на движението на Земята по нейната орбита около Слънцето.

Следователно за наблюдателя в тази точка движението на Земята около Слънцето става също в посока изток.

Критерии за оценяване (общо 8 т.):

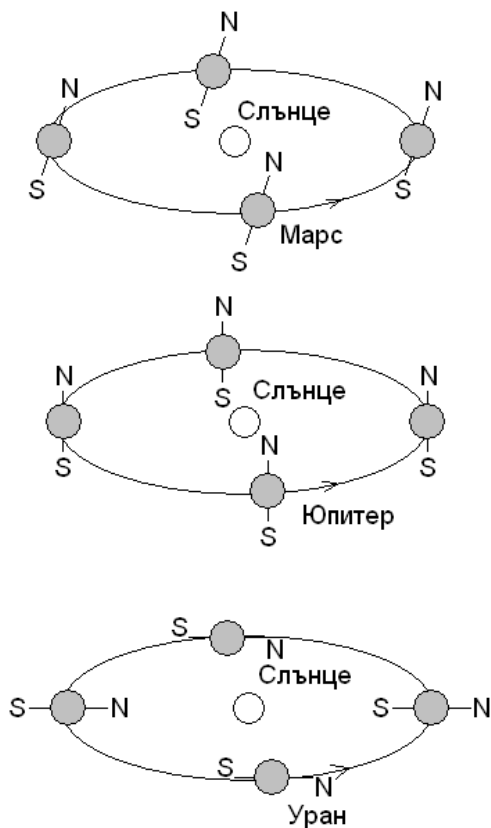
За обозначение на деня и нощта на схемата и пояснение – 1 т.

За правилно посочване на часа и положението на Слънцето за точка 1 – 2 т.

За посочване на времето от денонощието в точки 2, 3 и 4 и обяснение – 3 т.

За посоката на движение на Земята по нейната орбита и обяснение – 2 т.

4 задача. Сезони.



Планетите се въртят около оси, които имат различен наклон. При движението на планетите около Слънцето, техните оси остават успоредни сами на себе си. Оста на Марс има почти същия наклон като земната ос, оста на Юпитер няма почти никакъв наклон, а Уран е странна планета, чиято ос почти лежи в равнината на нейната орбита.

- На кои от тези три планети има смяна на сезоните? Има ли между тези планети такива, на които да няма смяна на сезоните и през цялата година да е един сезон?

- На коя от планетите сезоните най-много приличат на земните?

- Има ли планета, на която понякога на единия от полюсите става по-топло, отколкото на екватора?

- На всичките ли три планети има продължителна полярна нощ и полярен ден на полюсите?

Обяснете вашите отговори.

Решение:

Както знаем, поради наклона на земната ос, в различните сезони северното и южното полукукло на Земята се огряват различно от слънчевите лъчи и затова се сменят сезоните. Смяна на сезоните има, ако оста на планетата е наклонена. Следователно смяна на сезоните има при планетите Марс и Уран. Сезоните най-много приличат на земните за планетата Марс, защото нейният наклон на оста е почти същият като земния.

Оста на Юпитер не е наклонена, а е перпендикулярна на равнината на неговата орбита около Слънцето. Затова условията на слънчевото греене за различните зони от планетата не се променят през цялата година и няма смяна на сезоните. През цялата юпитерианска година е един сезон.

Както виждаме от схемата, планетата Уран в определени периоди от своята година обръща изцяло към Слънцето ту северния си полюс, ту южния. В такива периоди полюсът, обрънат към Слънцето, трябва да е най-топлото място по планетата, по-топло от екватора, който тогава далеч не е така добре огряван от Слънцето.

Редуващи се половингодишни полярна нощ и полярен ден има на полюсите на Марс и Уран. За полюсите на Юпитер Слънцето през цялата година е на хоризонта.

Критерии за оценяване (общо 8 т.):

За посочване на планетите, на които има смяна на сезоните и обяснение 2 т.

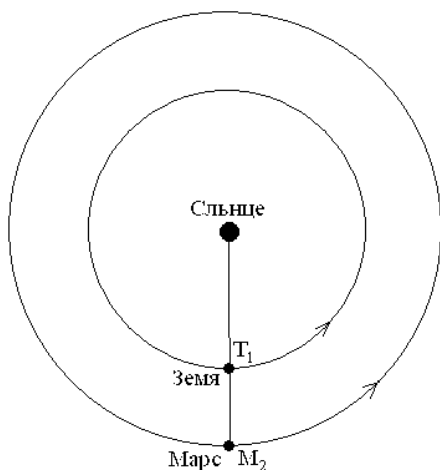
За посочване на планетата с най-близки сезони до земните – 1 т.

За посочване на планетата без смяна на сезоните и обяснение – 1.5 т.

За планетата, на която на полюса може да е по-горещо от екватора – 2 т.

За планетата, където няма полярен ден и нощ и обяснение – 1.5 т.

5 задача. Пилотиран полет до Марс. Космическа експедиция тръгва с бърз кораб от Земята, когато Земята се намира в точка T_1 . Корабът лети по права линия и след 3 месеца достига до планетата Марс в точка M_2 . Вие сте щурман на кораба и планирате маршрута. От вас зависи успехът на експедицията и животът на екипажа.



- Пресметнете къде ще се намира Земята в момента, когато корабът достигне до Марс. Отбележете това положение на Земята по нейната орбита с точка T_2 .

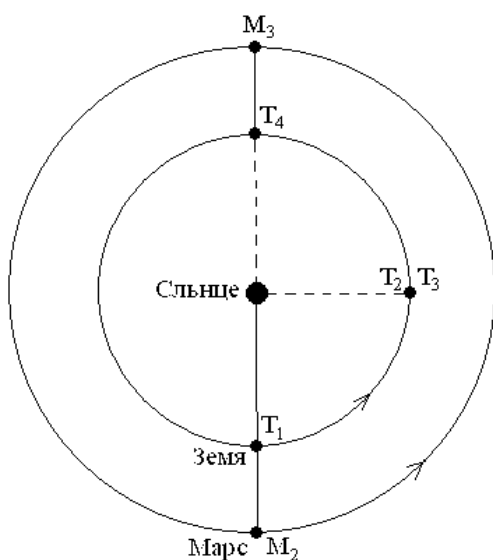
- Експедицията изследва Марс в продължение на 1 земна година. Определете къде ще се намира Марс след престоя на експедицията. А Земята? Отбележете новите положения на Земята и Марс с точки T_3 и M_3 . Марс обикаля около Слънцето с период 2 земни години.

- Корабът тръгва от точка M_3 право към земната орбита и достига дотам след 3 месеца полет. Дали правилно сте планирали всичко – ще бъде ли тогава Земята в точката, до която долита корабът, т.е. ще могат ли космонавтите да се завърнат на родната планета?

Обяснете вашите отговори.

Решение:

Корабът пътува до Марс 3 месеца. Това е една четвърт от земната година и за толкова време Земята ще опише една четвърт от своята орбита около Слънцето. В момента, когато корабът достигне до Марс, Земята ще бъде в точка T_2 . Престоят на кораба върху Марс продължава една земна година, а периодът на движение на Марс около Слънцето е 2 земни години. За една земна година Марс ще опише половината от своята орбита и ще достигне до точка M_3 . Земята за същото време ще направи една пълна обиколка по своята орбита и ще се върне в същата точка, където е била. Следователно точка T_3 съвпада с точка T_2 .



От точка M_3 корабът тръгва пак по права линия към земната орбита и след три месеца стига до точка T_4 . За тези три месеца Земята изминава една четвърт от орбитата си – точно колкото е пътят от точка T_3 до T_4 . Това означава, че предварителното планиране на полета е било правилно и екипажът благополучно ще се завърне на родната планета.

Критерии за оценяване (общо 8 точки):

За правилно определяне на положението на точка T_2 и обяснение – 2 т.

За правилно определяне на положенията на точки T_3 и M_3 – 4 т.

За определяне на положението на Земята в момента на завръщането на кораба и заключение за успешността на полета – 2 т.