

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

XX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Областен кръг на олимпиадата по астрономия

24 февруари 2017 г.

Възрастова група V-VI клас – решения

1 задача. Скъпоценности. На Фиг. 1 виждате произведения на бижутерското изкуство, изобразяващи различни обекти и явления.

- А) Посочете как се наричат те.
- Б) Кой от тях можем да видим в небето над нас?
- В) Кой от тях се появяват само в земната атмосфера, но не и в космическото пространство извън нея?
- Г) Кой обекти обикалят около Слънцето?

Решение:

Обектите и явленията са следните: 1 – Сатурн, 2 – Луна, 3 – Облак с дъжд, 4 – Снежинка, 5 – Галактика, 6 – Слънце, 7 – Земя, 8 – Мълния, 9 – Комета.

В небето над нас можем да видим всички освен Земята, която е под нас, когато се намираме на нея. Разбира се, ако отидем например на Луната, оттам ще можем да видим Земята в небето, но това съображение не се изисква от участниците.

Облаците с дъжда и снежинките се появяват само в земната атмосфера. Същото се отнася и за мълниите, които се наблюдават при електрически разряди във въздуха.

Около Слънцето обикалят планетите – в случая Земята и Сатурн. Кометите са ледени тела с опашки от газ и прах, които също се движат около Слънцето. Бихме могли да кажем, че и Луната, обикаляйки около Земята, се движи заедно с нея около Слънцето. Галактиката е огромна система от звезди, много пъти по-голяма от Слънчевата система, и не може да се включи в списъка на телата, обикалящи около Слънцето.

Критерии за оценяване (общо 12 т.):

За правилни названия на обектите – 3 т.

За изброяване на обектите, които можем да видим в небето над нас – 3 т.

За посочване на Земята, която не се вижда в небето над нас – 1 т. За посочване на друг космически обект, от който Земята все пак може да се види в небето, може да се дава допълнителна точка за награда.

За изброяване на обектите, които се появяват само в атмосферата – 3 т.

За посочване на телата, които обикалят около Слънцето – 2 т. За включване и на Луната в това число може да се дава допълнителна точка за награда.

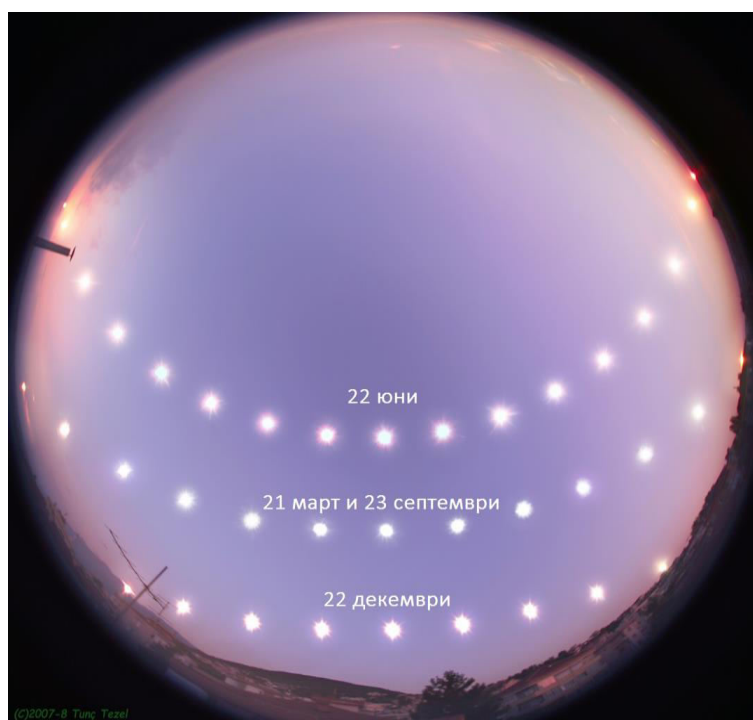
2 задача. Слънце в небето. Всеки ден Слънцето сутрин изгрява и вечер залязва, но в различните сезони на годината то описва различни пътища по небето. На Фиг.1 са показани последователни положения, през които минава Слънцето на датите 21 март, 22 юни, 23 септември и 22 декември.

• А) Означете върху фигурата кой път изминава Слънцето на всяка от посочените дати. За две от датите пътищата съвпадат. Кой са тези дати?

• Б) Защо на 22 декември времето е студено, а на 22 юни е топло?

Решение:

Означаваме на снимката датите, съответстващи на различните пътища на Слънцето. (*Разсъждаваме за северното полукълбо на Земята.*)



Фиг.2 – решение (примерно)

При своето видимо денонощно движение Слънцето описва един и същ път в дните на пролетното и есенното равноденствие – 21 (или 20) март и 23 (или 22) септември. На 22 (или 21) декември е зимното слънцестояние, а на 22 (или 21) юни – лятното слънцестояние.

На 22 (или 21) декември и в дните около тази дата Слънцето се намира за най-кратко време над хоризонта – късно изгрява и рано залязва. Денят е кратък, нощта е дълга. Тогава Слънцето се издига най-малко над хоризонта по пладне – в средата на деня, лъчите му падат под малък ъгъл към земната повърхност и не могат добре да ни стоплят. Това са двете основни причини, поради които тогава, и въобще през зимата, е студено.

На 22 юни и в дните около тази дата Слънцето описва най-дълъг път по небето и се издига най-високо по пладне. (Лъчите на Слънцето падат под голям ъгъл към Земната повърхност.) Денят е дълъг, нощта е кратка. Затова тогава, и въобще през лятото, времето е топло.

Критерии за оценяване (общо 12 т.):

За правилно означаване на датите върху снимката и посочване на кои дати слънчевите пътища съвпадат – 6 т.

За посочване на продължителността на деня като причина през лятото да е топло, а през зимата студено – 3 т.

За разсъждения относно височината на Слънцето над хоризонта – 3 т.

3 задача. Съзвездия.

- А) На Фиг. 2 е представена част от звездното небе. Изображението е негативно. Разпознайте и означете три съзвездия.
- Б) На Фиг. 3 се вижда известно красиво съзвездие. Кое е то? Дорисувайте липсващата ярка звезда от него.

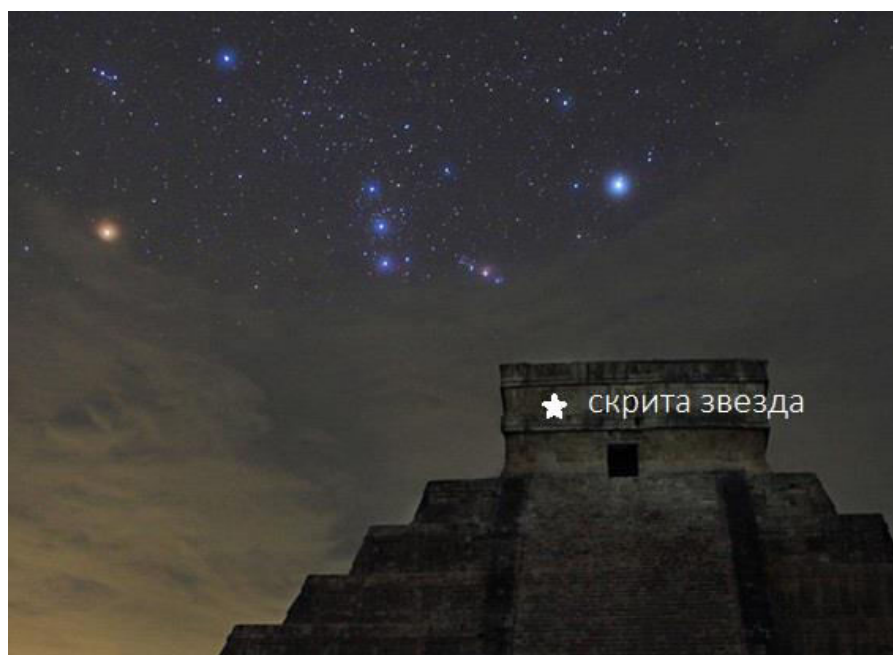
Решение:

На Фиг. 3 се виждат съзвездията Голяма мечка, Малка мечка, Касиопея, Цефей и част от Дракон. Достатъчно е да се означат само три от тях, а при повече от три правилно посочени съзвездия се дават допълнителни точки за награда.



Фиг. 3 - решение

На Фиг. 4 виждаме голяма част от съзвездието Орион. Липсващата звезда е закрыта от древния храм. Това е единият крак на Орион – звездата Саиф. Названието на звездата не се изисква от участниците, а ако е посочено, се дават допълнителни точки за награда.



Фиг. 4 - решение

Критерии за оценяване (общо 12 т.):

За означаване на главните фигури на три съзвездия върху Фиг. 3 – 3 т.

За правилни названия на съзвездията – 3 т.

За посочване кое съзвездие се вижда на Фиг. 4 – 3 т.

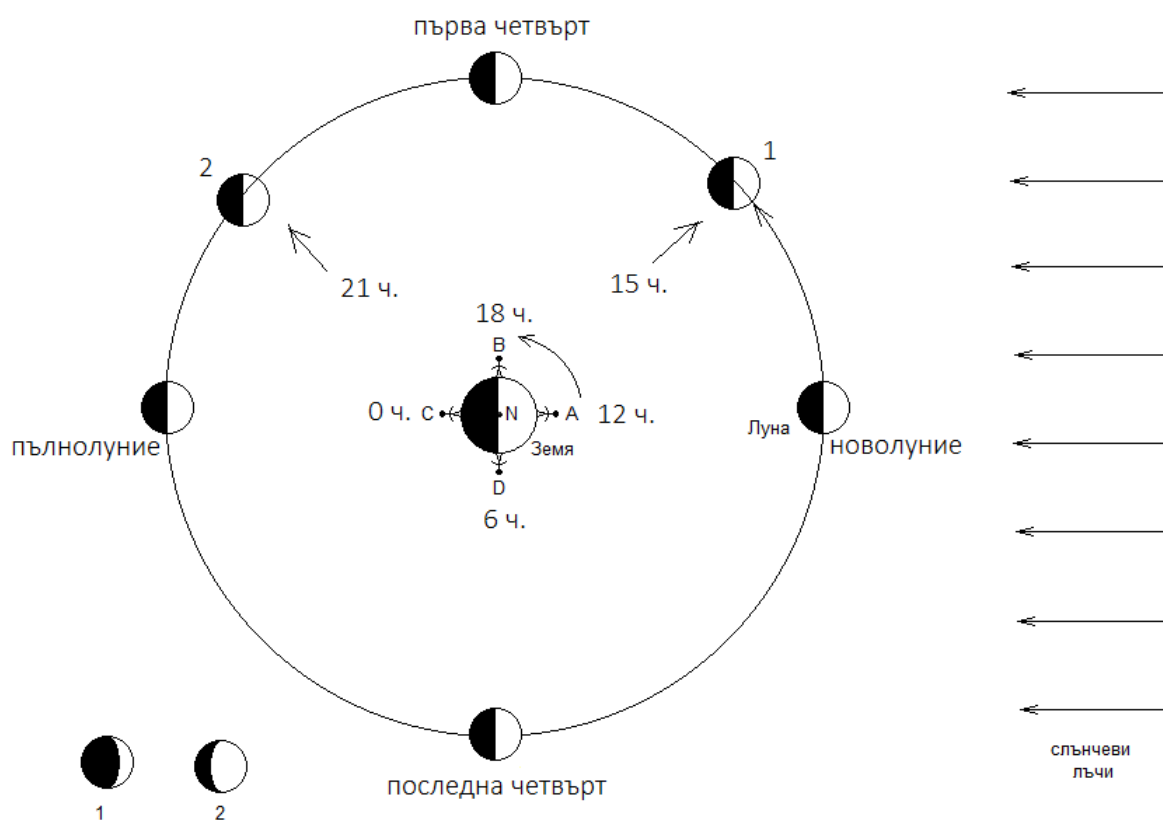
За означаване положението на скритата звезда – 3 т.

4 задача. Лунни фази. На Фиг. 4 е показана Земята и орбитата на Луната около нея. Към нас е обрнат Северният полюс на Земята, означен с N. Отбелязана е посоката на движение на Луната около Земята и посоката на околоосно въртене на нашата планета.

- А) Означете на схемата дневната и нощната страна на Земята и на Луната във всяко нейно положение.
- Б) Колко е часът за всеки от наблюдателите в точките А, В, С и D?
- В) В колко часа Луната се намира най-високо в небето над нас, когато тя е в новолуние, в първа четвърт, в пълнолуние, в последна четвърт?
- Г) Къде трябва да се намира Луната, така че ние, земните жители, да я виждаме във фазите, изобразени като 1 и 2 долу вляво на схемата? Приблизително в колко часа Луната ще бъде най-високо в небето над нас при тези две фази? Означете на схемата и обяснете.

Решение:

Дневната страна на Луната или пък на Земята – това е осветената от Слънцето страна. Нощната страна е неосветената от Слънцето. Означаваме ги на Фиг. 5.



Фиг. 5 - решение

За наблюдателя в точка А Слънцето се е издигнало до най-високото си положение в небето. Следователно за този наблюдател е пладне, или 12 ч. на обяд. Следвайки посоката на околоосно въртене на Земята, ние установяваме, че за наблюдателя в точка В Слънцето тъкмо залязва и настъпва вечер. За този наблюдател е 18 ч. За наблюдателя в точка С е полунощ, или 0 ч., а за наблюдателя в точка D е 6 ч. сутринта.

След това означаваме лунните фази и виждаме, че когато Луната е в новолуние, тя е най-високо в небето в 12 ч., когато е в първа четвърт, ние я виждаме най-високо в 18 ч., когато е в пълнолуние – в 0 ч. и когато е в последна четвърт – в 6 ч. сутринта.

Луната във фазата, означена с 1, е растяща, на възраст между новолуние и първа четвърт. Като нанесем нейното положение на схемата, виждаме, че наистина тогава от Земята тя трябва да се наблюдава като сърп, изпъкнал на запад. В тази фаза Луната ще бъде най-високо в небето за нас около 15 ч.

Луната във фазата, означена с 2, е също растяща, но вече малко след първа четвърт и преди пълнолуние. Нанасяме положението ѝ на схемата и виждаме, че в тази фаза тя ще се наблюдава най-високо в небето над нас около 21 ч.

Критерии за оценяване (общо 12 т.):

За означаване на дневните и нощните страни на Земята и Луната – 1 т.

За определяне колко е часът за наблюдателите в различните точки – 4 т.

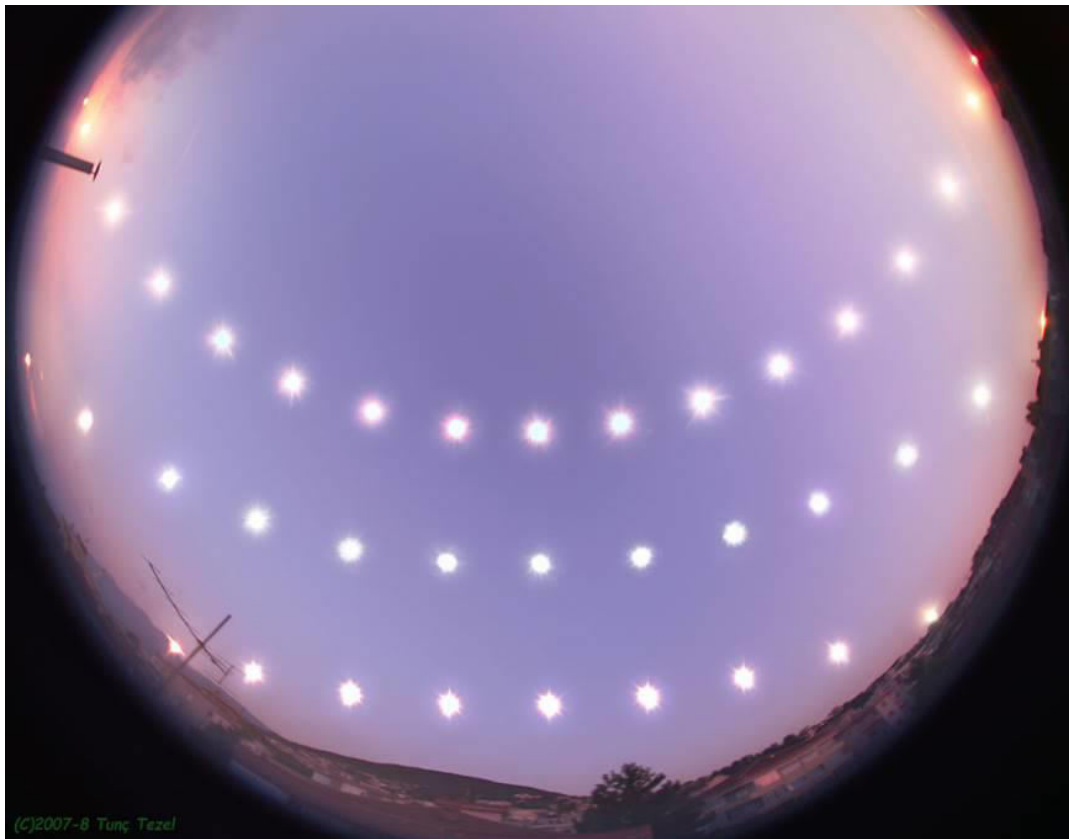
За определяне в коя фаза кога Луната ще е най-високо – 4 т.

За определяне къде Луната ще се вижда във фази 1 и 2 – 2 т.

За определяне в колко часа Луната ще е най-високо във фази 1 и 2 – 1 т.



Фиг. 1. Скъпоценности – към 1 задача.



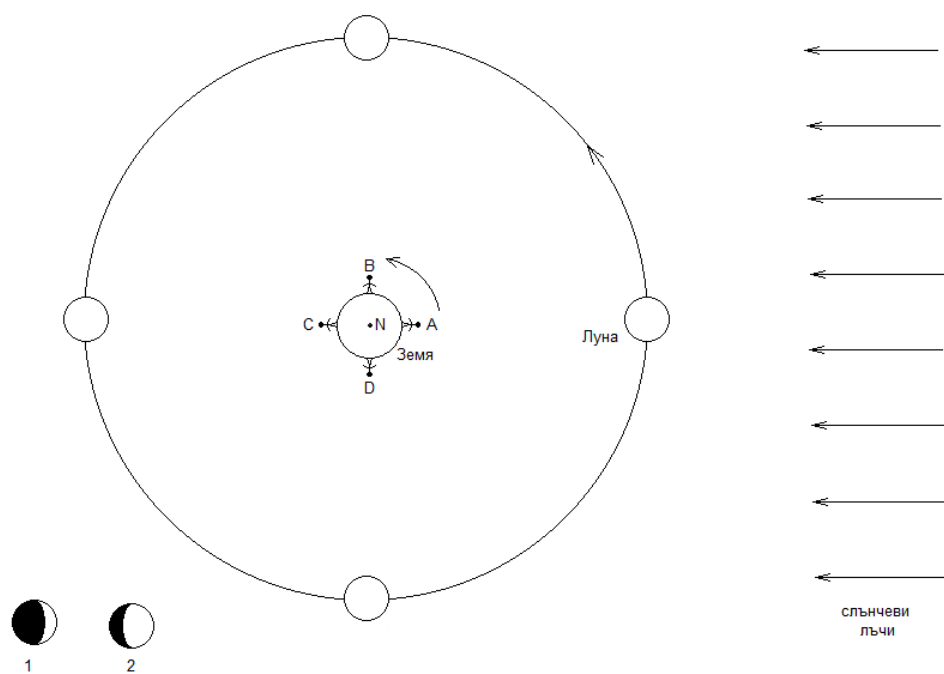
Фиг. 2. Слънце в небето – към 2 задача



Фиг. 3. Съзвездия – към 3 задача, А).



Фиг. 4. Съзвездие с липсваща звезда – към 3 задача, Б).



Фиг. 5. Лунни фази – към 4 задача