

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
XVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Т Е М А

за общинския кръг на олимпиадата по астрономия

2014-2015 учебна година

Възрастова група XI-XII клас

Задачите можете да решавате сами в къщи, или да ги обсъждате със съученици и приятели. За решаването на някои от тях ще са ви нужни числени данни, които не са дадени в условията. Ще ви потрѳбват знания, които не се учат в училище, или пък ще срещнете думи, чието значение може би не знаете. Потърсете необходимата информация в книги, учебници, Интернет. Обърнете се за помощ към вашите учители.

Но все пак имайте предвид: Писмени работи с цели пасажии от текст, копирани от Интернет, преписани буквално от книги или повтарящи се с други писмени работи, ще бъдат анулирани! Писмените работи трябва да са подготвени самостоятелно. В тях всичко прочетено и научено трябва да обясните с ваши оригинални мисли.

Обяснявайте вашите решения!

**1 задача. Луната и Земята.** Снимката на Луната и Земята, която ви е дадена, е направена от китайската космическа станция Chang'e 5-T1. Измерете диаметрите на изображенията на Луната и Земята. Намерете информация за действителните им диаметри в километри.

• А. Колко сантиметра щеше да е изображението на Земята върху снимката, ако нашата планета беше на същото разстояние от станцията, на което е Луната? Приблизително колко пъти Земята е по-далеч от станцията в сравнение с Луната?

• Б. Нарисувайте приблизително как е изглеждала фазата на Луната за земния наблюдател в момента на снимката.

• В. Означете върху изображението на Луната Море Москва и кратера Циолковски.

• Г. Коя космическа станция е направила първите снимки на обратната страна на Луната? Кога е било това?



**2 задача. Изчезващи пръстени.** Планетата Сатурн е най-известна със своите красиви пръстени. Понякога обаче, те престават да се виждат от Земята. Причината е, че пръстените застават обърнати към нас ребром – зрителният лъч от Земята към Сатурн лежи в тяхната равнина. Пръстените са много тънки и в такива моменти не могат да се забележат от Земята дори и с телескоп.

- А. Поради наклона на оста на Сатурн, би трябвало да има смяна на сезоните на тази планета. В кои сезони на годината за Сатурн се случва пръстените му да не се виждат от Земята?

Намерете информация за размерите на орбитите на Земята и на Сатурн, а също и за скоростта на орбитално движение на Сатурн около Слънцето.

- Б. Пресметнете какво разстояние изминава Сатурн по орбитата си за една земна година. Сравнете това разстояние с размерите на земната орбита.

- В. Нека в даден момент за земен наблюдател пръстените на Сатурн са разположени съвсем точно ребром. Може ли в рамките на една земна година това да се повтори още веднъж? Пояснете вашите разсъждения със схема. Приемете, че при движението на Сатурн около Слънцето равнината на неговите пръстени остава строго успоредна сама на себе си.

**3 задача. Полярен ден.** Любител на приключенията прекарва целия шестмесечен полярен ден на северния полюс. Там той решава да си направи слънчев часовник. За гномон на слънчевия часовник, който да хвърля сянка, му служи скиорска щека, забита в леда. От щеката над леда остава дължина 1 метър.

- А. Под какъв ъгъл към повърхността е най-удобно да бъде забита щеката и защо?

- Б. Нарисувайте скалата на слънчевия часовник – разграфете я в часове и обяснете вашето решение. (не отчитайте уравнението на времето).

- В. Полярният турист е начертал още една скала, която му служи за календар. Опишете качествено как би могла да изглежда тази скала. В кои периоди слънчевият „календар” ще работи най-точно и кога – най-неточно?

- Г. Намерете необходимите данни за положението на Слънцето и разграфете календарната скала. Първото деление да съответства на четвъртия ден след изгрева на Слънцето, а последното – на четвъртия ден преди залеза му. Останалите деления да са през 20 дни. Рефракцията да не се отчита.

**4 задача. Лазерни отражатели.** Първите космонавти, стъпили на Луната, са разположили на лунната повърхност специални огледала. Впоследствие от Земята са били

изпращани лазерни импулси към Луната и се е измервало времето за пристигане на отразените сигнали. Така е било определяно много точно разстоянието Земя – Луна.

- На снимката с кръгче е отбелязано мястото на кацане при мисията „Аполо-11”. Направете необходимите измервания върху нея и определете приблизително под какъв ъгъл трябва да са били наклонени лазерните отражатели към лунната повърхност там, така че при изпращане от Земята на лазерен импулс, отразената светлина да се получи обратно на нашата планета. Считайте, че разстоянието Земя-Луна е много по-голямо от размерите на Земята и Луната. Либрациите на Луната да не се взимат предвид.



**5 задача. Галактики спътници.** Ако можехме да виждаме цялата небесна сфера (без да ни пречи земният хоризонт), щяхме да наблюдаваме Млечния път като пълен затворен кръг около нас. Така ни изглежда дискът на нашата Галактика, понеже го гледаме, намирайки се вътре в него. На Фиг. 1 е представено разгънато панорамно изображение на целия Млечен път, видим от Земята. Изображението е съставено от снимки на звездното небе, направени от различни места по нашата планета. Виждат се и нашите галактики спътници – Големият и Малкият магеланов облак. На Фиг. 2 е дадена рисунка – схема на нашата Галактика, нарисувана според съвременните представи за нейния строеж и за положението на Слънцето в нея.

- А. Намерете информация за диаметъра на Галактиката и разстоянията от нас до Големия и Малкия магеланов облак. Нанесете на Фиг. 2 приблизително как са разположени двете галактики спътници относно нашата Галактика.

- Б. Оценете приблизително разстоянието между Големия магеланов облак и Малкия магеланов облак.

**6 задача. Пътешествия до Луната.** В периода от 1969 до 1972 г. са осъществени шест успешни мисии с корабите „Аполо“, при които на Луната са стъпили 12 космонавти.

- А. Намерете изображение на Луната, на което са нанесени местата на кацане на шестте лунни модула. Използвайте някой от лунните календари в Интернет, за да определите в каква фаза е била Луната при всяко кацане. Нарисувайте схематично как е изглеждала Луната при всеки от случаите. Каква закономерност забелязвате?

- Б. Защо са били избрани такива моменти за кацане на Луната? *Упътване:* При навлизането си в орбита около Луната космическият кораб се движи в посока обратна на нейното околоосното въртене. От него се отделя спускаемият апарат – лунният модул, който постепенно се снижава и каца на повърхността. Предварително районът на кацане се задава само ориентировъчно. Космонавтите управляват ръчно лунния модул, за да изберат подходящото равно място за безопасно кацане. При тази маневра те трябва да имат оптимално слънчево осветление на лунния релеф.

Разгледайте страницата на олимпиадата в Интернет: <http://astro-olymp.org>

В нея ще видите изображенията в тези задачи с много по-добро качество, отколкото на напечатаните на лист текстове.

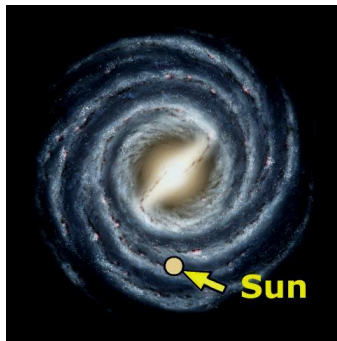
Можете да видите и задачите за всички кръгове на последните няколко астрономически олимпиади, заедно с техните решения. В раздела, наречен “Пищов” има информация, която ще ви помогне да решавате астрономически задачи. Засега тази информация е изложена във вид, който е подходящ повече за учениците от VII до XII клас.

Решенията на задачите предайте на Вашите учители по предмета физика и астрономия.

**Краен срок за предаване на решенията – 9 януари 2015 г.**



Фиг. 1. Разгънато панорамно изображение на Млечния път с Магелановите облаци



Фиг. 2. Схематична рисунка на нашата Галактика