

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА  
XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

**Т Е М А**

за общинския кръг на олимпиадата по астрономия  
2011/2012 учебна година

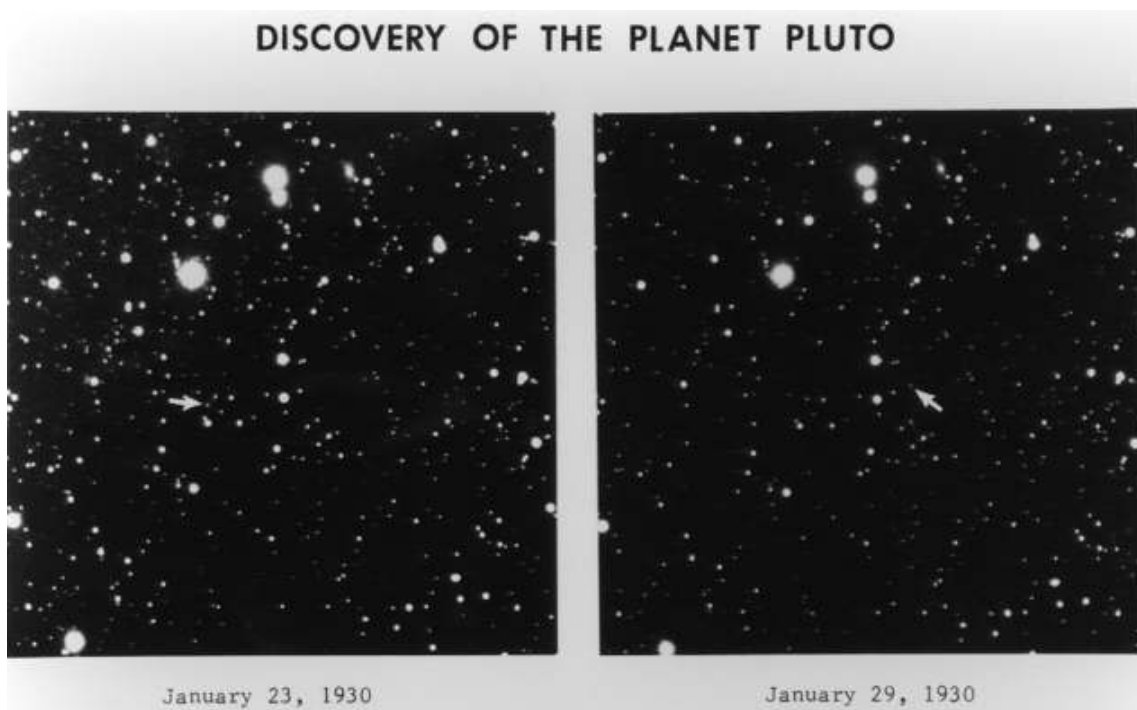
Възрастова група XI-XII клас

Задачите можете да решавате сами вкъщи 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 потрябват 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 пасажки 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 отговори!**

1 задача. Откриването на Плутон.



Запазени са историческите фотоплаки, по които е била открита планетата Плутон, заснети на 23 и 29 януари 1930 г. Със стрелки са отбелязани положенията на Плутон на двете снимки. Центърът на фотографираната област от небето е с координати ректасцензия  $\alpha = 07^{\text{h}}23^{\text{m}}$  и деклинация  $\delta = +21^{\circ}50'$ .

- В кое съзвездие е бил тогава Плутон?
- Какво е било видимото му движение на фона на звездите – право или обратно (ретроградно)?

Обяснете вашите отговори.

**2 задача. Хипарх.** Знаменитият древногръцки астроном Хипарх е направил опит за определяне на разстоянието от Земята до Луната. Той е живял във II век пр.н.е. Тогава вече е бил определен земният радиус от друг древногръцки учен Ератостен, така че ще считаме този радиус за известен на Хипарх. Известно му е било също и разстоянието между египетските градове Сиена и Александрия. При наблюдение на слънчево затъмнение по времето на Хипарх е станало ясно, че в момента, когато в Сиена затъмнението е било пълно, в Александрия то е било частично, като  $1/5$  от диаметъра на слънчевия диск е останала открита. Нека предположим за простота, че пълното затъмнение се е наблюдавало по пладне и за Сиена Слънцето е било в зенита. С положителност Хипарх е знаел и какъв е видимият диаметър на слънчевия диск.

- Опишете математически начина, по който от тези данни може да се определи разстоянието от Земята до Луната.

**3 задача. Fish-eye обектив.** Разгледайте внимателно снимката на звездното небе, направена в 2009 г. с широкоъгълен обектив от брега на езеро в Европа. Зрителното поле на обектива е по-голямо от  $180^{\circ}$ . Освен звездното небе по края на изображението се вижда част от земната повърхност, както и част от водната повърхност на езерото.

- Ориентирайте се по звездното небе и означете на видимия хоризонт четирите посоки на света. Обяснете как сте го направили.

- Освен звездите, на изображението може да се видят Юпитер, Луната и Международната космическа станция. Намерете ги и ги означете върху снимката. Имайте предвид, че изображението е получено в продължение на няколко минути.

- Намерете съзвездията Лебед и Овен и ги означете върху снимката.
- Една от най-забележителните променливи звезди на небето е звездата Мира. Опитайте се да намерите и нея.

Предайте снимката на небето като част от решението на задачата.



**4 задача. Лунно затъмнение.** На 10 декември 2011 г. ще има пълно лунно затъмнение. В официално българско време моментите на затъмнението са следните:

начало на частичното затъмнение – 14h 46m

начало на пълното затъмнение – 16h 06m

край на пълното затъмнение – 16h 57m

край на частичното затъмнение – 18h 18m

На тази дата в София (географски координати  $\varphi = 42^{\circ}41'$ ,  $\lambda = 1^{\text{h}} 33^{\text{m}} 23^{\text{s}}$ ) Луната изгрява в 16h 50m, т.е. много след началото на затъмнението. Това означава, че от София няма да могат да се наблюдават всички фази на лунното затъмнение.

- Ние решаваме да пътуваме до място, където да видим цялото затъмнение. Нека си представим, че можем да се движим само по паралела на София. В какъв интервал са

географските дължини, от които затъмнението ще се вижда от началото до края? Разгледайте земния глобус и опишете през кои държави преминава тази част от паралела.

**5 задача. Древен астрономически уред.** На снимките виждате различни варианти на един астрономически уред, използван от древността.



- Какво представлява този уред, за какво служи и какъв е принципът на неговото действие? Обяснете накратко.
- Как се нарича пръчката или стълбът, който присъства като елемент в различните уреди? Когато този елемент се прави наклонен, от какво се определя ъгълът на наклона и посоката, в която е ориентиран той?
- При кои от показаните варианти на уреда скалата ще е най-равномерна и защо?
- Самите вие можете да се превърнете в такъв уред. В ясен ден измерете (с помощта на ваши приятели) дължината на собствената си сянка в поне 7-8 момента от време в рамките на интервал от 5-6 часа. Представете резултатите в таблица и постройте графика. Как мислите, кога вашата сянка е била най-къса? Обяснете кратко защо.

**6 задача. Юпитер.** Намерете на небето планетата Юпитер. Тя изглежда като звезда, но значително по-ярка от всяка друга звезда на небето. По това ще я разпознаете. Наблюдавайте Юпитер по-късно вечер около 20-22 ч. Тогава планетата се вижда на юг-югозапад. На югоизток по същото време можете да видите съзвездие Орион.

- Нарисувайте приблизителна схема с взаимното разположение на Юпитер и най-ярките звезди от Орион, както ги виждате на небето. На схемата отбележете датата и часа на вашето наблюдение.

- Като знаете, че видимото ъглово разстояние между звездите Бетелгейзе и Ригел от Орион е около  $18.5^\circ$ , определете приблизително ъгловото разстояние между Бетелгейзе и Юпитер. Използвайте подръчни средства, например можете да проектирате обикновена линийка за чертане с протегната ръка към небето. Опишете вашия начин на измерване.

- Какъв вид звезда е Бетелгейзе? Отговорете кратко. Намерете информация и сравнете нейния диаметър с диаметъра на Слънцето.

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 – 10 януари 2012 г.**