

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 V-VI 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 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 отговори!**

1 задача. Когато художниците не са учили астрономия.



Представете си вашите любимци Шаро и Мечо като космонавти, пътешестващи до Луната. Извършено е успешно кацане.

- Шаро излиза от космическия кораб и ... как мислите, така ли ще се носи той над лунната повърхност, както е показано на рисунката вляво? Каква грешка е допуснал художникът?
- А сега погледнете рисунката вдясно. Достатъчна ли е на Мечо само тази екипировка, за да оцелее в космоса? Какво още му е необходимо и защо?

**2 задача. Разумните същества на Земята.** Наскоро беше съобщено, че се е родил 7-милиардният жител на Земята. Да приемем, че на нашата планета сега живеят точно 7 милиарда хора.

- Нека предположим, че всички те са се събрали заедно и са застанали в редици и колони като на манифестация, така че да изпълват голям правоъгълник. В този правоъгълник хората са на по един метър един от друг както в редиците, така и в колоните. Нека всяка редица е дълга по 100 километра, така че в една редица да има по 100 000 души. Колко такива редици трябва да има в правоъгълника?

- Представете си този правоъгълник от хора, начертан върху земния глобус – сравнен например с територията на България. Общата площ на повърхността на земното кълбо е около 500 000 000 квадратни километра. Колко пъти тя е по-голяма от площта на правоъгълника от всички хора на Земята?

**3 задача. Митични същества.** На рисунките са изобразени митични същества, при които се съчетават части от телата на различни реални живи същества. Кои от тези фантастични същества могат да се намерят на небето като съзвездия? Кои са тези съзвездия?



**4 задача. С автомобил до Марс.** През 2003 г. имаше Велико противостояние на Марс. Това означава, че тогава Марс е бил на минимално разстояние от Земята. Разстоянието беше „само“ 55 милиона километра.

- За колко време бихте изминали пътя от Земята до Марс с лека кола? За вида, марката и скоростта на колата направете предположение по ваш избор.

- Намерете информация за скоростта на светлината. Един от все още функциониращите изследователски апарати, изпратени до Марс, е станцията Mars Express. За колко време радиосигнал от нея би достигнал до Земята по време на това противостояние? Радиовълните се движат със скоростта на светлината.

**5 задача. Космическо училище.** В рамките на учебната програма вие сте изпратени за един месец на Международната космическа станция, летяща в орбита около Земята с период 92 минути. Там ходите на училище и то се намира в прозрачен модул, тъй като съгласно предписанията, занятията трябва да се водят при естествена дневна светлина. За кратко време трябва да научите много неща и затова междучасия няма. Но учебният ден протича малко странно. Всеки учебен час от 46 минути по някой от различните предмети се редува с 46-минутен час по астрономия – например 1 час география, 1 час астрономия, 1 час математика, 1 час астрономия и т.н. Защо е направена такава програма?

Упътване: Вземете земен глобус. Осветете го с настолна лампа – нека тя да бъде вашето Слънце. Вземете малък предмет – това ще бъде орбиталната станция – и го движете около Земята, за да си представите по-добре какво се случва.

**6 задача. Исторически места на Луната.**

- Потърсете информация и научете колко космонавти са пътували до Луната. С кои космически кораби са летели те? Колко от тези космонавти са стъпвали на Луната?

- Представете си, че организирате за вашия клас екскурзия до Луната с посещение на всички места, където са кацали космонавти на лунната повърхност. Намерете информация за местата на кацане. Нанесете ги на дадената ви снимка. Защо при избора на места за кацане са се предпочитали лунните морета?

- Вие с вашите съученици ще пътувате с лунен автобус. Подгответе маршрут за обхождане на историческите места, където са стъпвали хора на Луната. Опишете последователно през кои лунни морета и покрай кои по-забележителни кратери ще минете. Посочете най-много три големи кратера. Нанесете маршрута на снимката и я предайте с вашето решение.



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 “Пишов” 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 „Човекът и природата”.

**Краен срок за предаване на решенията – 10 януари 2012 г.**

**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 VII-VIII 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 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 отговори!**

**1 задача. Далечни космически мисии.** Мечтата ни за далечни пътешествия в космоса все още се осъществява само с автоматични космически станции. Нека проучим колко далеч сме стигнали досега.

- Кои са петте най-отдалечени от Земята космически апарати в настоящия момент?
- Кога са били изстреляни и с каква мисия? Отговорете най-много с по две кратки изречения.
- На какви разстояния от нас се намират тези космически апарати и с какви скорости се движат?
- За колко време, движейки се със своята скорост, най-бързият от тях би изминал разстоянието до най-близката до нас звезда – Проксима от съзвездиято Центавър?

**2 задача. Стари и нови съзвездия.** На рисунките виждате предмети, които се намират на небето като съзвездия.

- Кои са тези съзвездия?
- Някои от съзвездията са много стари – измислени са били още преди хиляди години от древни цивилизации. Други са въведени доста по-късно от астрономите – само преди няколко века. Кои от съзвездията, представени с картинките, са стари и кои са по-нови?
- За какво служат предметите, на които са наречени по-новите съзвездия – в какви начинания тези предмети са помагали на хората?





**3 задача. Разумните същества на Земята.** Наскоро беше съобщено, че се е родил 7-милиардният жител на Земята. Да приемем, че на нашата планета сега живеят точно 7 милиарда хора.

- Нека предположим, че всички те са се събрали заедно и са застанали в редици и колони като на манифестация, така че да изпълват голям правоъгълник. В този правоъгълник хората са на по един метър един от друг както в редиците, така и в колоните. Нека всяка редица е дълга по 100 километра. Колко трябва да е дълга всяка колона?

- Представете си този правоъгълник от хора, начертан върху земния глобус – сравнен например с територията на България. Намерете информация за земния радиус и изчислете площта на земното кълбо. Сравнете я с площта на правоъгълника от хора.

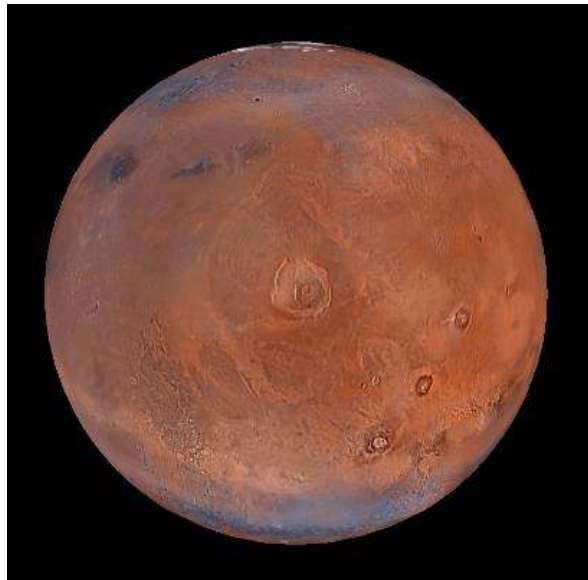
- По колко квадратни метра площ от земното кълбо се падат на всеки човек от Земята?

**4 задача. Космически алпинизъм.** Вие сте космически туристи-алпинисти и планирате изкачване на марсианския вулкан Олимп (Olympus Mons) – най-високия планински връх в Слънчевата система.

- Намерете информация и сравнете височините на вулкана Олимп и най-високия земен връх.

- Разполагате със снимка на Марс. Проучете какви са размерите на Марс, направете необходимите измервания и определете в километри диаметъра на планинското възвишение Olympus Mons (в центъра на изображението), както и приблизително разстоянията от него до трите съседни по-малки вулкани.

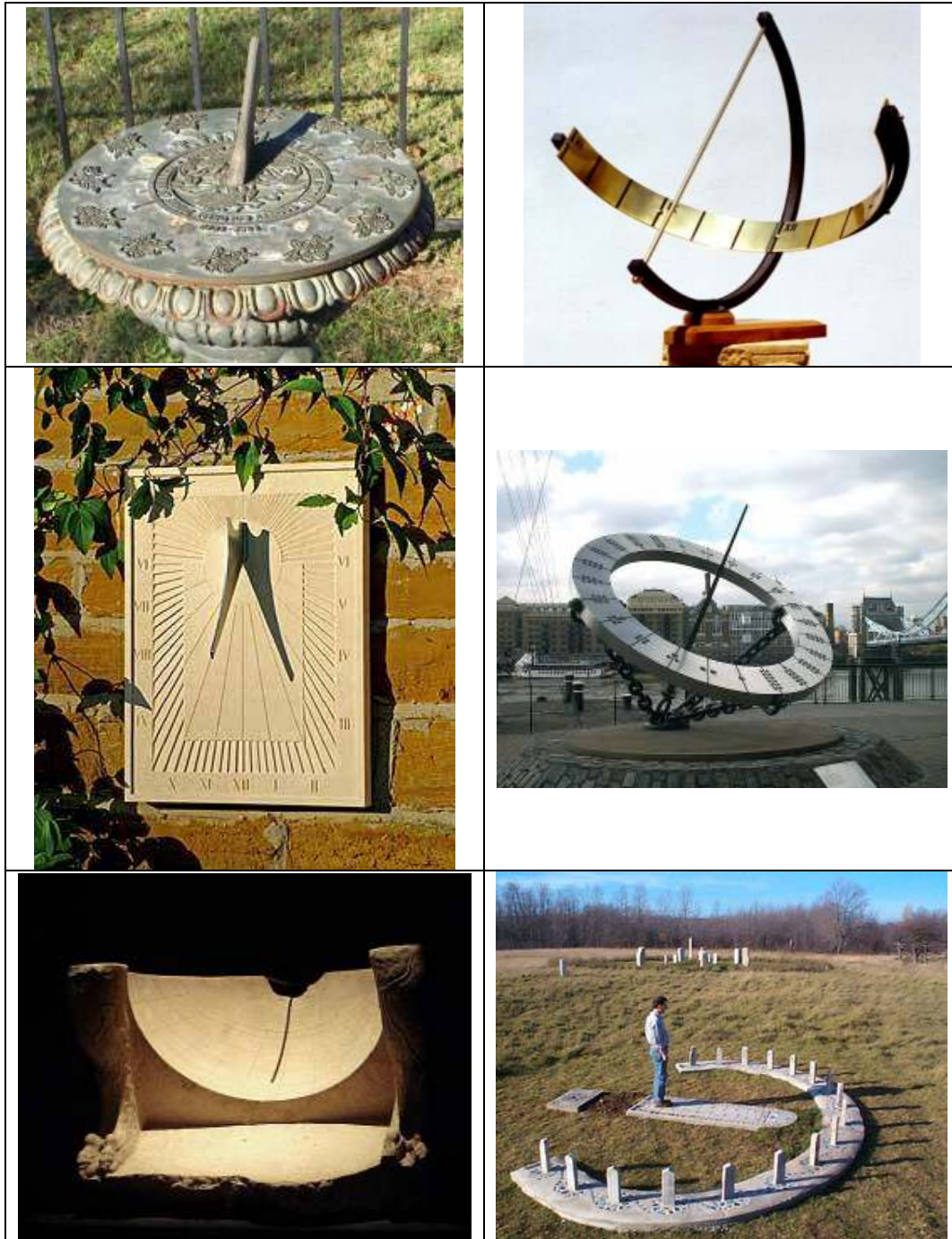
- Сравнете изкачването на Olympus Mons и на най-високия земен връх. Какви трудности или улеснения ще имате на Марс по отношение на стръмността, необходимата екипировка, други обстоятелства?



**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 кратко.

- 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. Как мислите, кога вашата сянка е била най-къса? Обяснете кратко защо.



**6 задача. Исторически места на Луната.**

- Потърсете информация и научете колко космонавти са пътували до Луната. С кои космически кораби са летели те? Колко от тези космонавти са стъпвали на Луната?
- Представете си, че организирате за вашия клас екскурзия до Луната с посещение на всички места, където са кацали космонавти на лунната повърхност. Намерете информация за местата на кацане. Нанесете ги на дадената ви снимка. Защо при избора на места за кацане са се предпочитали лунните морета?



• Вие с вашите съученици ще пътувате с лунен автобус. Подгответе маршрут за обхождане на историческите места, където са стъпвали хора на Луната. Опишете последователно през кои лунни морета и покрай кои по-забележителни кратери ще минете? Посочете най-много три големи кратера. Нанесете маршрута на снимката и я предайте с вашето решение.



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.**

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 IX-X 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 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 отговори!**

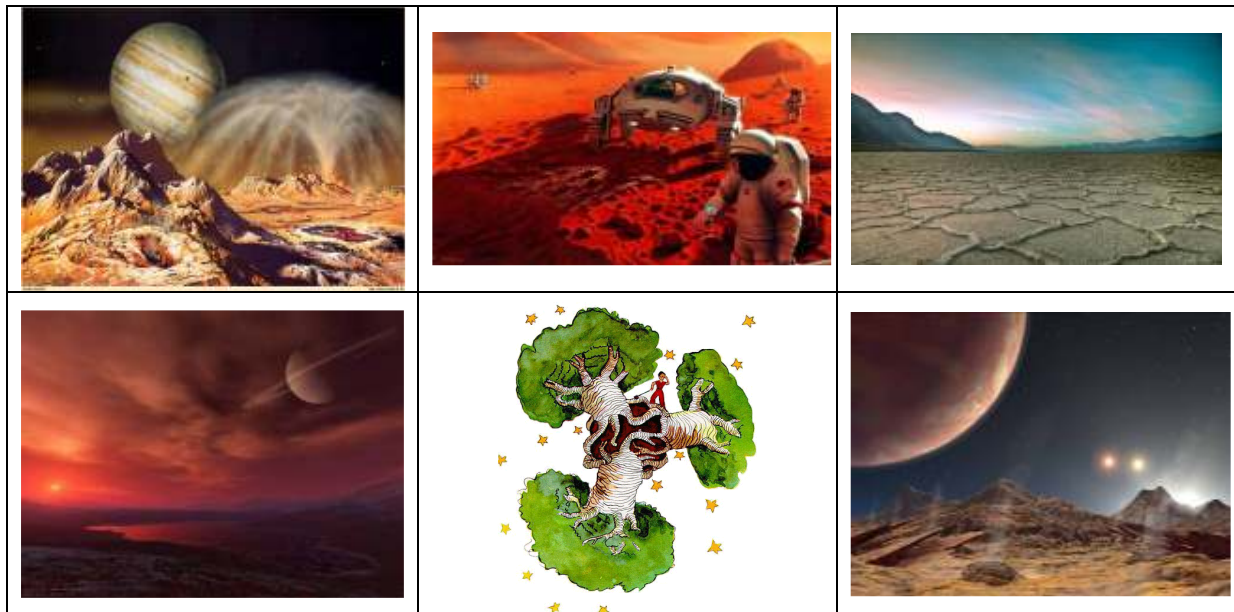
**1 задача. Историческа снимка.** Виждате историческа снимка на един космически обект, направена в 1959 г. от автоматичен космически апарат.

- Кой е заснетият обект и кой е космическият апарат?
- На тази снимка хората за първи път са видели това, което никога не е било наблюдавано от Земята преди. Защо тази снимка е била първата по рода си?
- Как е изглеждал в същия момент обектът, наблюдаван от Земята?



**2 задача. Космически картини.** Виждате поредица от рисунки и фотографии на различни тела от Слънчевата система и извън нея.

• На кои от тях са изобразени пейзажи, макар и фантастични, но от реално съществуващи обекти и на кои – от фантастични обекти? Кои са реалните обекти?



**3 задача. Fish-eye обектив.** Разгледайте внимателно снимката на звездното небе, наравена 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. Лунна нощ.** На снимката по-долу виждате Луната над тихо езеро.

• Намерете информация за видимия ъглов диаметър на Луната. Направете необходимите измервания и построения и начертайте линията на математическия хоризонт за наблюдателя, направил тази снимка. Определете височината на видимия лунен диск над хоризонта в градуси.



**5 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 изгрива 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.

**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 югозапад. На югоизток по същото време можете да видите съзвездието 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.**

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

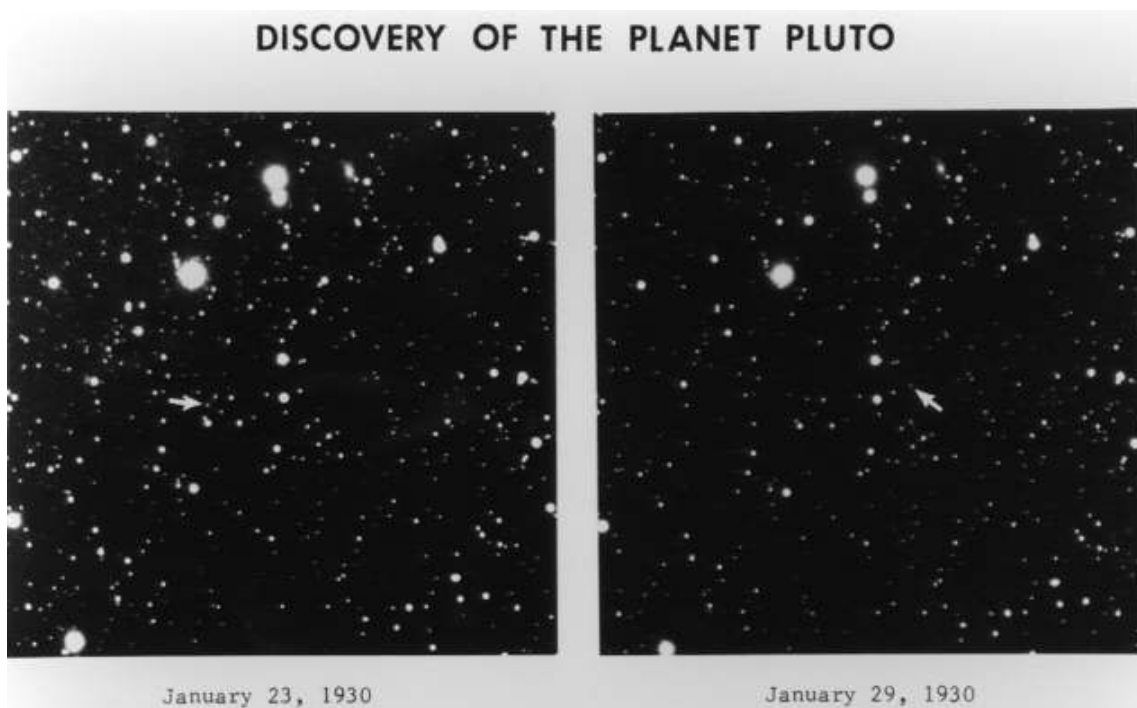
Възрастова група XI-XII клас

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.





Tamas Ladanyi

**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 югозапад. На югоизток по същото време можете да видите съзвездието 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.**