

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**  
**XVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**Т Е М А**

за общинския кръг на олимпиадата по астрономия  
2012 – 2013 учебна година

Възрастова група IX-X 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 потребват 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.

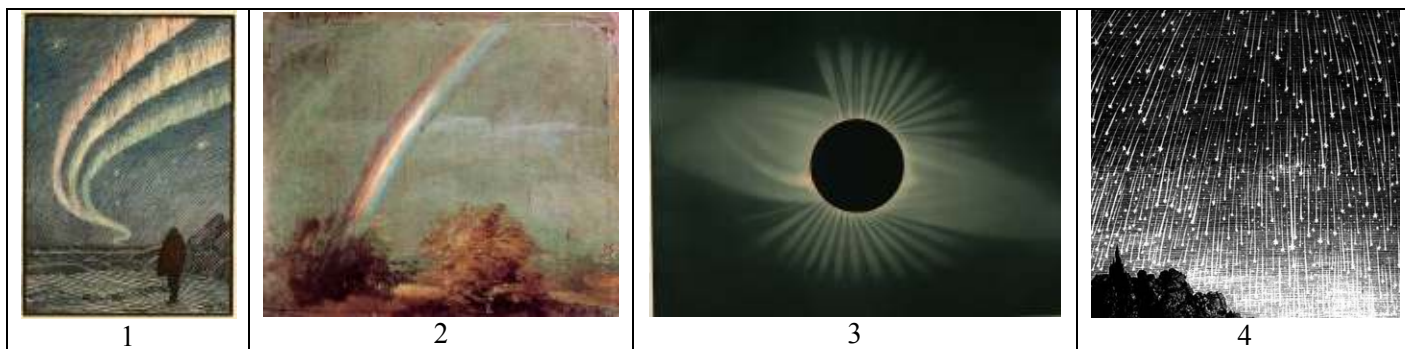
**Но все пак имайте предвид:** Писмени работи с цели пасажии от текст, копирани от Интернет, преписани буквално от книги или повтарящи се с други писмени работи, ще бъдат анулирани! Писмените работи трябва да са подготвени самостоятелно. В тях всичко прочетено и научено трябва да обясните с ваши оригинални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

**Обяснявайте вашите отговори!**

**1 задача. Природни явления.** Рисунките, които виждате, са взети от стари книги и учебници.

- Какви природни явления са изобразени на рисунките?
- За всяко от дадените явления отговорете би ли могло да се наблюдава на Луната. А на Марс?
- На кои други тела от Слънчевата система, освен Земята, е действително наблюдавано и фотографирано явление, като това на Рисунка 1?

Обяснете вашите отговори.



**2 задача. Температурни рекорди.** Мястото на Земята, където е измерена най-ниската температура, е изследователската станция „Восток”. Това е станало на 21 юли 1983 г. и температурата е била  $-89.2^{\circ}\text{C}$ . Мястото, където е измерена най-високата температура на нашата планета, е селището Furnace Creek Ranch. Това е станало на 10 юли 1913 г. и температурата е била  $+56.7^{\circ}\text{C}$ .

- Потърсете информация и научете къде по Земята се намират тези две места.
- Защо не само най-високият, но и най-ниският температурен рекорд е регистриран през юли?
- Средната дневна температура на Луната е  $+107^{\circ}\text{C}$ , а средната нощна е  $-153^{\circ}\text{C}$ . Защо този температурен интервал е значително по-голям от разликата между най-високия и най-ниския температурен рекорд на Земята?
- Най-ниската температура на Луната е измерена на дъното на един кратер, намиращ се близо до северния лунен полюс, и тя е  $-247^{\circ}\text{C}$ . Защо на дъното на този кратер е толкова студено?

**3 задача. Модел на Меркурий.** Никой още не е пътувал до центъра на Земята. Но чрез различни изследвания (например на разпространението на сеизмичните вълни) и научни анализи учените са създали модел на вътрешния строеж на Земята. За вътрешния строеж на други космически тела ни позволяват да съдим техните индивидуални физически характеристики и съображения, произтичащи от общата еволюция на Слънчевата система.

Въз основа на наблюдения на Меркурий и изучаването на гравитационното му поле от станцията Маринер 10, вече са определени радиусът и масата на тази планета. Те са съответно  $R = 2440$  км и  $M = 3.302 \times 10^{23}$  кг. Нека се опитаме да съставим модел на вътрешния строеж на Меркурий. Да предположим, че Меркурий има желязно ядро и базалтова обвивка.

- Намерете информация за плътността на желязото и на базалтовите скали.
- Пресметнете какъв трябва да е радиусът на ядрото на Меркурий в километри. Колко процента от радиуса на цялата планета заема радиусът на желязното ѝ ядро?

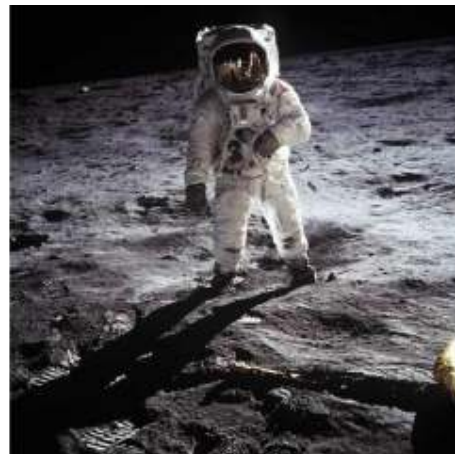
#### **4 задача. Поглед от Луната.**

- На коя дата за първи път космонавти са стъпили на Луната?
- Използвайте някой от многобройните on-line калкулатори на лунните фази в Интернет и определете в каква фаза е била Луната тогава. Нарисувайте приблизително как е изглеждала тя за земен наблюдател.

• Потърсете информация къде е било мястото на кацане на тези космонавти на Луната. Нарисувайте как е изглеждала за тях Земята. Обяснете защо Земята е изглеждала по този начин.

• Разгледайте снимката на Е. Aldrin, направена от N. Armstrong. Определете приблизително в каква посока е гледал Е. Aldrin (север, юг, изток, запад, или някаква междинна посока за повърхността на Луната). Обяснете вашия отговор.

• Определете приблизително в кое съзвездие се е виждала Земята за лунните наблюдатели.



**5 задача. Звездна нощ над Рона.** Красивата картина на великия холандски художник Ван Гог представлява изглед на звездното небе над река Рона от град Арл, Франция. В небето се различава основната фигура на съзвездието Голямата мечка.



- Оказва се, че макар да е преди всичко художествено произведение, по тази картина може приблизително да се определи географската ширина на мястото. Опитайте се да направите това, като знаете, че видимото ъглово разстояние между звездите Дубхе и Мерак е около  $5^\circ$ . Припомнете си правилото за откриване на Полярната звезда на небето, направете необходимите допълнителни построения и измервания по картината.

- Намерете информация за действителната географска ширина на град Арл и сравнете вашия резултат с нея.

- Картината е била нарисувана през септември 1888 г. Определете приблизително по кое време на нощта звездното небе се е виждало така.

**6 задача. Вечерно наблюдение.** Потърсете компютърна програма, показваща звездното небе. От Интернет безплатно могат да бъдат изтеглени праграми като Cartes du Ciel, Celestia, Night Vision, Stellarium, или да се използва програмата Google Sky. С помощта на предпочетената от вас програма проверете как са разположени на небето звездите Бетелгейзе, Белатрикс, Алдебаран и Капела, звездните купове Хияди и Плеяди и планетата Юпитер.

- Изберете ясна вечер, за да решите тази задача. Открийте всички изброени обекти на истинското небе. Непременно запишете датата и часа на вашето наблюдение.

- Приблизително в каква посока виждате планетата Юпитер?

- Опишете какво от вашето населено място се вижда в същия момент в същото направление – сгради, дървета, планини. Нарисувайте схема с разположението на седемте дадени небесни обекти и няколко характерни земни обекти около вас и на хоризонта. Означете имената на обектите. Схемата трябва да е нарисувана от вас на ръка и да отразява действително наблюдаваното от вас на истинското небе, а не на екрана на компютъра.

- Представете си, че имате оранжев извънземен приятел, който живее на планета около звездата Алдебаран и в същия момент гледа звездното небе като вас. Помислете как той ще вижда изброените обекти. Ще му изглеждат ли те по-ярки или по-слаби по блясък (отговорете за всеки обект по отделно)? Ще бъде ли различно взаимното им положение на небето в сравнение с това, което виждате вие? Ще бъдат ли различни видимите ъглови размери на Хиядите и Плеядите? Отговорете само качествено. Обяснете вашите отговори.

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 – 14 януари 2013 г.**