

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 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 потребават 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. В памет на Neil Armstrong.

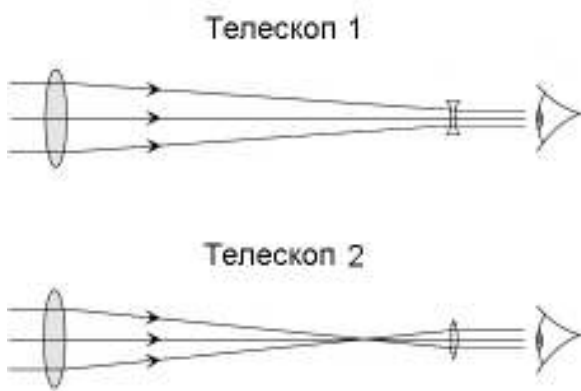
- Запишете какъв е вашият ръст. Представете си, че сте в равно поле, което се простира до много далеч. Пресметнете разстоянието от вас до хоризонта.
- Космонавтът Neil Armstrong – първият човек, стъпил на Луната – разказва, че му е направила впечатление близостта на хоризонта на лунната повърхност. Пресметнете разстоянието от вас до хоризонта, ако се намирате на Луната. Сравнете го със земното разстояние до хоризонта.

2 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?

3 задача. Телескопи. На рисунките са показани оптичните схеми на два вида телескопи.



- Какви са тези телескопи – рефрактори или рефлектори?

- Кой от телескопите е изобретен от Галилео Галилей (Galileo Galilei) и кой – от Йохан Кеплер (Johannes Kepler)? Какви изображения дават тези телескопи – прави или обърнати?

- Една от оптичните схеми получи много широко разпространение и се използва досега при производство на телескопи за визуални наблюдения. Коя е тази схема – на Галилей или на Кеплер?

- Една от схемите се е използвала векове наред при производството на далекогледки за мореплаването и военното дело. Коя е тя? Защо точно върху нея е паднал изборът за производство на далекогледки?

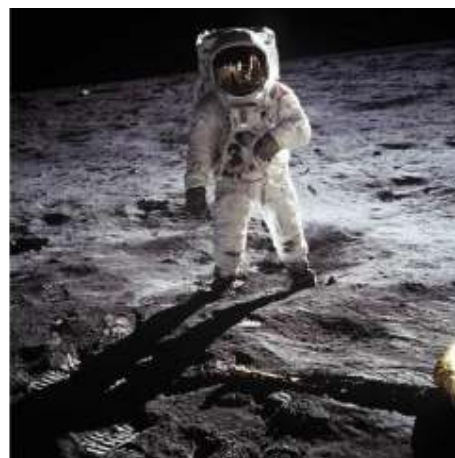
4 задача. Поглед от Луната.

- 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. Станцията Юнона. На поредицата от снимки виждате изстрелването на космическата станция Юнона (Juno) на 5 август 2011 г. от космодрума Cape Canaveral в САЩ. Станцията ще изследва планетата Юпитер.



Първата снимка е направена 21 секунди след старта на ракетата носител, втората – 23 секунди, а третата – 25 секунди след старта. Обърнете внимание, че мащабът на трите снимки е леко различен. Ракетата има дължина 45 м.

- Определете средното ускорение, с което се е движила ракетата.
- При такова ускорение колко време след старта ракетата ще достигне скоростта на звука, която е 340 м/сек.?

6 задача. Аналема. Разгледайте внимателно двете снимки. На всяка една от тях се виждат многократни изображения на Слънцето, заснети през някакви интервали от време в продължение на една година. Виждаме, че изображенията на Слънцето оформят фигура приличаща на цифрата осем. Тази фигура се нарича аналема.

- Как се получава подобна фигура? Защо тя прилича на осморка? На какво се дължи асиметрията на “осморката” на аналемата?
- На двете снимки виждате две различни аналеми. По какво те се различават и каква е причината за тяхната разлика?
- В каква посока е бил насочен фотоапаратът при заснемането на всяка една от тях?



Снимка 1



Снимка 2

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.