

# МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА XX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

## Общински кръг на олимпиадата по астрономия 2017 – 2018 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 потрѳябват 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 пасажѳ 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. Плътност на неутронна звезда.** Неутронните звезди са обектите, в които се превръщат в края на живота си масивните звезди. Намерете информация за тях и научете каква е тяхната характерна плътност.

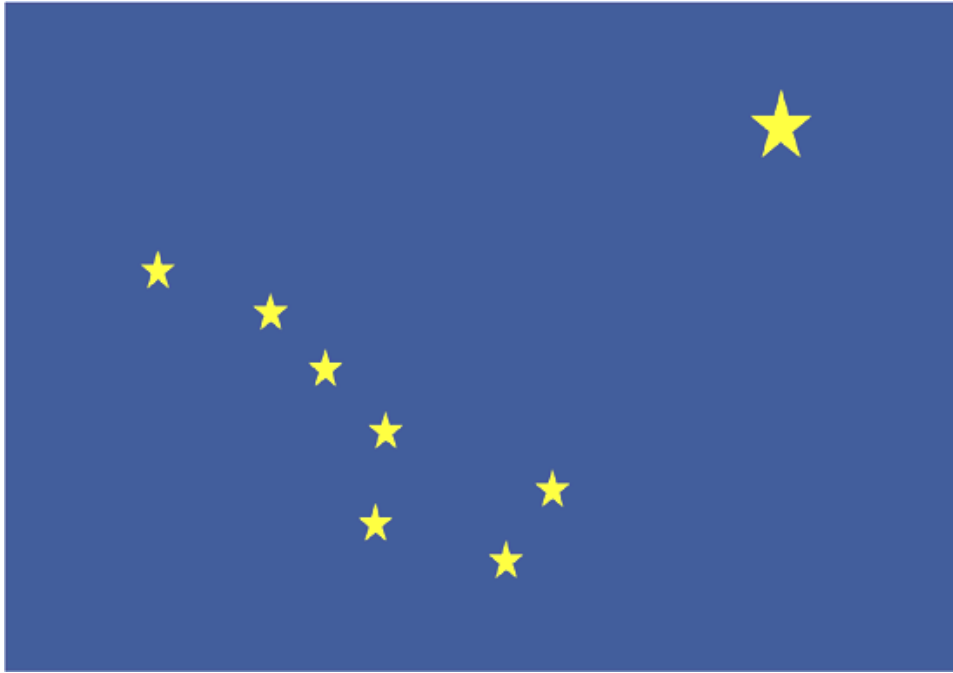
- Ако цялото земно кълбо се пресова до такава плътност, какъв би бил неговият радиус?
- Какъв би бил рътът на един земен жител на повърхността на това кълбо, ако и той е свит до същата плътност?

**2 задача. Ракетна маневра.** Станцията Юнона (Juno) изследва планетата Юпитер, като се е превърнала в неин спътник. Станцията е изстреляна от Земята през 2011 г. и след 5-годишен полет достига до своята цел. На 5.VII.2016 г. Юнона се приближава до Юпитер. Тогава тя има скорост 210 000 км/ч. За да бъде забавена, в 03 ч. 18 мин. УТ се включват нейните ракетни двигатели и се изключват в 03 ч. 53 мин. В резултат скоростта на станцията намалява с 542 м/сек. и тя влиза в елиптична орбита около Юпитер.

- А) Какво е средното ускорение на станцията в този интервал? Какво е претоварването, на което е подложена техниката на борда на станцията?
- Б) Масата на станцията е 1590 кг, а масата на изразходваното ракетно гориво при тази маневра е пренебрежимо малка. Каква е средната мощност, с която са работили ракетните двигатели?

**3 задача. Флагът на Аляска.** Пред вас е флагът на щата Аляска.

- А) Част от кое съзвездие представляват седемте ярки звезди в лявата страна на флага?
- Б) Коя е звездата горе вдясно? Дорисуйте схематично съзвездието, към което тя принадлежи.
- В) Могат ли през някой месец от годината тези звезди да се наблюдават в такава положение в полунощ? Обяснете вашия отговор.



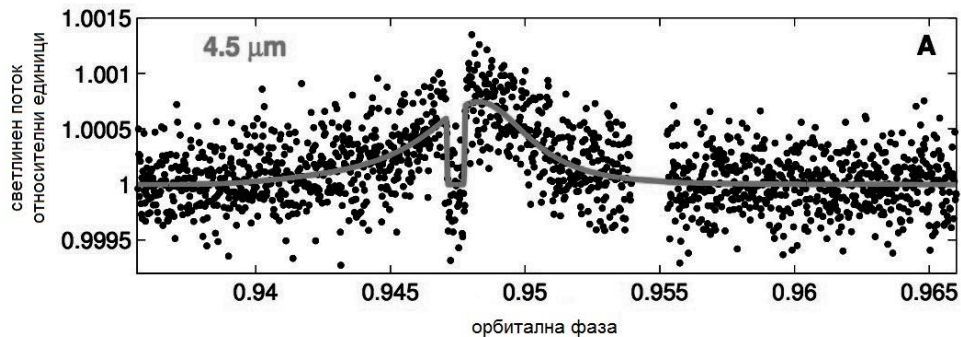
**4 задача. Луна и пингвинче.** На рисунката виждате малко пингвинче, застанало върху леда.

- А) Нарисувайте приблизително как ще изглежда за пингвинчето фазата на Луната след една седмица.
- Б) Разгледайте внимателно лунното изображение. Сравнете го със снимки на Луната. Проучете някои лунни карти. Може ли някога едно антарктическо пингвинче да вижда Луната, разположена по този начин?

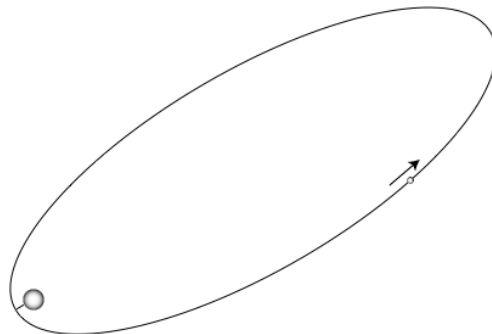


**5 задача. Екзопланета.** Около далечна звезда, много подобна на Слънцето, в съзвездието Голяма мечка е открита планета от типа „горещ Юпитер“, която се движи по силно изтеглена елипса. В най-далечната точка от своята орбита планетата се намира на разстояние от звездата  $0.876 \text{ AU}$  (астрономически единици), а в най-близката точка – на  $0.0301 \text{ AU}$ .

- А) Зрителният лъч от земния наблюдател към звездата лежи почти точно в равнината на орбитата на планетата. При наблюдение в инфрачервени лъчи е регистрирано затъмнение на планетата от звездата. То се случва, когато планетата преминава зад звездата. Дадена ви е графика на изменение на видимия блясък, създаван съвместно от звездата и планетата. Обяснете качествено вида на тази графика. *Упътване:* Помислете как се променя температурата на планетата при движението ѝ по нейната орбита. Прекъсването на графиката около фаза 0.955 се дължи на липса на наблюдателни данни в този интервал и няма отношение към решаването на задачата.



- Б) На следващия чертеж със звездата и орбитата на планетата, нарисувайте приблизително посоката към Земята. Преценете тази посока по вида на графиката. Достатъчно е да приведете само качествени разсъждения, без да правите пресмятания.



**6 задача. Метеорен поток.** Намерете информация и проучете какво представляват метеорите, метеорните потоци, от какви космически тела се пораждаят метеорните роове и какво е метеорен радиант.

Дадено ви е негативно изображение на звездното небе и множество метеори от активен метеорен поток.

- А) Означете върху изображението поне три съзвездия.
- Б) С помощта на линейка и молив постройте радианта на метеорния поток.
- В) В кое съзвездие се намира радиантът? Като знаете, че метеорните потоци получават названията си по съзвездията, в които са техните радианти, определете кой е метеорният поток, който е фотографиран. Кога е максимумът на активността на потока?
- Г) Коя е родителската комета на метеорния рой, предизвикващ този метеорен поток? Същият рой се пресича от Земята още веднъж и се наблюдава още един метеорен поток, породен от него. Как се нарича той и кога е максимумът на неговата активност?



**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 “Човекът и природата” за V-VI клас, или по физика за VII-XII клас.

**Краен срок за предаване на решенията – 15 януари 2018 г. (понеделник).**