

Архив със задачи и решения:

shorturl.at/adCFT

Учебник:

www.rb.gy/dzlvgm

Задача 1. Архар. Архарът (киргизки планински овен), живеещ недалеч от Чолпон-Ата, се е заинтересувал от това, че на езерото Исък-Кул са пристигнали ученици от различни страни, които гледат в небето през нощта, и то не просто така, а през някакви тръби. Освен това, архарът е видял себе си на логото на това мероприятие, а също така е разбрал, че в негова чест е наречено едно от съзвездията на небето.

- Ще може ли архарът да види звездите от това съзвездие днес през нощта на небето?
- По кое време (киргизко време) и на каква височина в течение на следващото денонощие (16 октомври) ще кулминира най-ярката звезда от това съзвездие? (IAO2014-α)

Справочни данни:

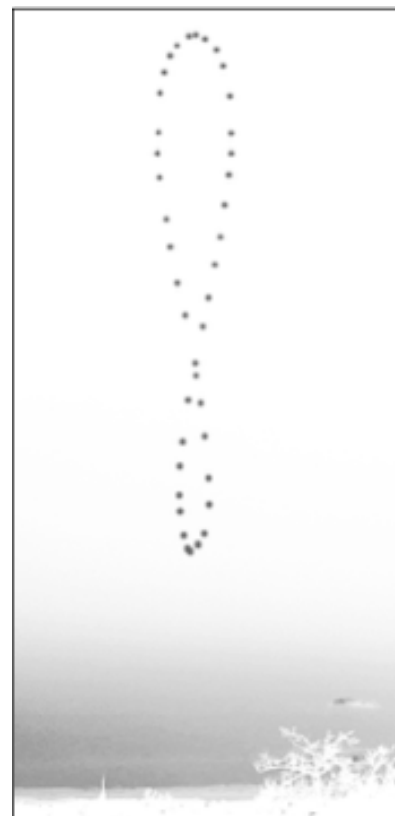
Географска ширина на Чолпон-Ата – 42°39' N

Географска дължина на Чолпон-Ата – 77°05' E

Hamal	α Ari	02 ^h 07 ^m 10 ^s	23° 27' 45"
Sheratan	β Ari	01 ^h 54 ^m 39 ^s	20° 48' 30"
Thuban	α Dra	14 ^h 04 ^m 23 ^s	64° 22' 33"
Rastaban	β Dra	17 ^h 30 ^m 26 ^s	52° 18' 05"
Etamin	γ Dra	17 ^h 56 ^m 36 ^s	51° 29' 20"
Polaris	α UMi	02 ^h 31 ^m 49 ^s	89° 15' 51"
Kochab	β UMi	14 ^h 50 ^m 42 ^s	74° 09' 20"
Pherkad	γ UMi	15 ^h 20 ^m 44 ^s	71° 50' 02"
Yildun	δ UMi	17 ^h 32 ^m 19 ^s	86° 35' 11"
Proxima Centauri	V645 Cen, α Cen C	14 ^h 29 ^m 43 ^s	-62° 40' 46"

Задача 2. Аналема. На снимката виждате негативно изображение на слънчева аналема. Тя се получава, когато в продължение на една година, през няколко дни, в един и същи час, Слънцето бива снимано, като при всеки кадър с голяма прецизност се възпроизвежда една и съща ориентация на фотокамерата.

- В колко часа по местно време е била снимана тази аналема?
- Означете с кръгчета местата, на които Слънцето се е намирало по време на равноденствията и слънцестоянията. До кръгчетата напишете датите, когато това се е случило.
- Със стрелки означете посоките, в които Слънцето се “придвижва” по аналемата.
- Каква е приблизителната географска ширина, на която е направена тази снимка? (HАО2006-III-9/10)



Задача 3. Тропик и полярен кръг. На планета със сферична форма тропикът е два пъти по-дълъг от полярния кръг. Определете максималната възможна височина на единичната централна звезда, гледано от полярния кръг. Не отчитайте ъгловите размери на централната звезда и рефракцията. (РАО2014-IV-9)

Задача 4. Азимут 90. При наблюдения от Санкт Петербург (ширина $+60^\circ$) звезда достига максимална височина 35° . Определете нейната височина в момент, когато азимутът ѝ е равен на 90° . (РАО2017-V1)

Задача 5. Пролетен изгрев на Слънцето. В дадена точка от Земята на сутринта на 21 март слънчевият диск се отделя от хоризонта в същата точка, на която на 20 март се появява първият слънчев лъч. Намерете ширината на наблюдателния пункт. Не отчитайте рефракцията. (РАО2008-IV-9)

Задача 6. Изкуствен спътник на Земята. Изкуствен спътник се движи около Земята по кръгова орбита. Във всеки момент спътникът е видим от точно половината от земната повърхност. Намерете орбиталния период на спътника. Не отчитайте атмосферното поглъщане. (РАО2006-IV-9)

Задача 7. Капела от Рожен. В нощта на 12 юли 2018 г. проф. Никола Каравасилев провежда своите наблюдения на двуметровия телескоп в Националната астрономическа обсерватория Рожен ($\varphi = 41^\circ 41' 35''$ N, $\lambda = 24^\circ 44' 38''$ E). Точно в 22 часа по местно време неговият колега Момчил Петров от Троянската радиоастрофизическа обсерватория регистрира интересно явление и се обажда с молба да се насочи телескопът към обекта за проследяване на явлението. Астрономът Петров, както винаги припряно, обяснява на Никола, че това трябва да е звездата Капела, с координати в съответната епоха $\alpha = 5^h 17^m 23^s$, $\delta = 46^\circ 00' 23''$. След кратко размишление, професорът отказва да изпълни молбата.

- Каква е била причината за отказа?
- Щеше ли професорът да се вслуша в молбата, ако се намираше в обсерваторията Туорла, Финландия, с координати $\varphi = 60^\circ 24' 57''$ N, $\lambda = 22^\circ 26' 36''$ E? (НАО2009-IV- α)

Задача 8. Денят на Луната. В последния ден на XLVI Международна олимпиада по физика, 17 юли 2016 г., Луната кулминира в Цюрих в 23:46 (централноевропейско време). През август 2016 г. ще се наблюдава полусенчесто лунно затъмнение с продължителност около половин час. Намерете датата му и характеризирайте условията за неговото наблюдение в Цюрих. Считайте орбитите на Земята и Луната за кръгови и не разглеждайте рефракцията, ъгловите размери на Луната и уравнението на времето. (РАО2016-V1)

Цюрих	
Координати	$47^\circ 23' \text{ N } 8^\circ 32' \text{ E}$
Часови пояс	UTC + 1
Надморска височина	408 m
Лятно време	Да, +1

Задача 9. Приполярна звезда. В 0 часа по универсално време на 20 март далечен обект се оказва на височина 89° над хоризонта, гледано от северния полюс и от точка с координати $89^\circ \text{ N}, 0^\circ$. Определете екваториалните координати на обекта. Не отчитайте уравнението на времето. (РАО2018-IV-9)

Задача 10. Кулминации на планети. Любители астрономи наблюдавали планетите и забелязали, че в един и същи ден Юпитер кулминира в 6 часа вечерта по местно време на височина 15° , а Марс кулминира в 6 часа сутринта по местно време на височина 62° . През кой сезон и на каква ширина се правят наблюденията? (РАО2006-IV-9)

Задача 11. Слънце на хоризонта. Всеки ден астроном прави наблюдения в един и същ момент по звездно време, при което винаги забелязва Слънцето на математическия хоризонт. Къде и кога се провеждат наблюденията? Пренебрегнете уравнението на времето. (IAO2003-β)

Допълнително (вж. решения в архива):

(За полярни и тропични окръжности)

Екватор, тропик и полярен кръг. На планета със сферична форма дължините на екватора и тропика се отнасят така, както дължините на тропика и полярния кръг. Определете максималната възможна височина на единичната централна звезда, гледано от полярния кръг. Не отчитайте ъгловите размери на централната звезда и рефракцията. (РАО2014-IV-10)

(За равнинно приближение по небесната сфера)

Северен експрес. Влак се движи точно на север. При наблюдение от този влак в момента на пресичане на северния полярен кръг Слънцето се появява в точката север и започва да изгрява под ъгъл 5 градуса спрямо хоризонта. Определете скоростта на влака. Не отчитайте релефа на Земята, рефракцията и ъгловите размери на Слънцето. (РАО2017-IV-9)

Кулминации на две звезди. При поредното си пътешествие странстващите любителки на астрофотографията Вяра и Николина пристигат в екзотична страна и започват да проверяват гидаването на своя телескоп. Те забелязват, че в момента, когато Слънцето изгрява, звездата Алдебаран е в горна кулминация, а при залеза на Слънцето звездата Сабик се оказва в горна кулминация.

- А) На каква географска ширина в северното полукълбо се намират Вяра и Николина?
- Б) На коя дата те правят своите наблюдения?

Приема се, че в моментите на изгрев и залез центърът на слънчевия диск се намира на хоризонта. Рефракцията да не се отчита. (НАО2020-IV-α)

Екваториални координати на Сабик – $\alpha_1 = 17^h 10^m$, $\delta_1 = -15^\circ 43'$

Екваториални координати на Алдебаран – $\alpha_2 = 4^h 36^m$, $\delta_2 = +16^\circ 31'$

(За време)

Задача 8. Слънце при звездна полунощ. Съществуват ли на Земята точки, притежаващи следното свойство: всеки път, когато звездното време в град Орел ($\varphi = 53^\circ, \lambda = 36^\circ$) е 0 часа, там непременно свети Слънцето (разбира се, ако няма облаци)? Ако такива точки съществуват, определете техните координати. (РАО2013-IV-11)