

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
XXV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

I кръг
Ученици от 7-8 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 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 пасажи 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. Небесни картини.



A



B



C



D



E



F

A) Снимките A, B, C, D, E, F подсказват за имената на космически мъглявини. Потърсете информация за тези мъглявини, разгледайте снимки. Дадените мъглявини са три вида – дифузни (в които протичат процеси на образуване на млади звезди), планетарни и останки от свръхнови. Разделете мъглявините по видове и напишете имената им в таблица с три колонки. Какво представляват планетарните мъглявини?

B) Коя от мъглявините е най-близо и коя е най-далеч от нас? Всички ли мъглявини са от нашата Галактика?

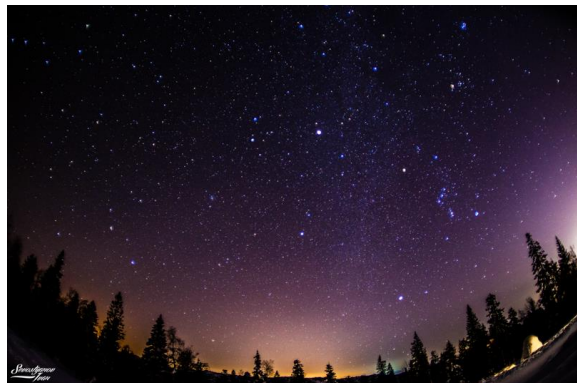
B) Как се е образувала мъглявината, за която подсказва снимка B? Възможно ли е било нейното образуване да бъде наблюдавано от динозаврите на Земята? А от кроманьонските хора?

2 задача. Звездно небе. Дадена ви е красива снимка на звездното небе. Същата снимка можете да намерите след условията на задачите – Фиг. 1. Там тя е представена в увеличен размер и в негативно изображение. Използвайте Фиг. 1, за да решите задачата.

А) На Фиг. 1 означете 5 съзвездия, които се виждат изцяло или частично, напишете техните имена. Означете имената на 10 ярки звезди. Можете да използвате звездна карта или компютърна програма за показване на звездното небе.

Б) В небето се виждат три звездни купа, означавани от астрономите като М44, М45 и най-близкият до нас звезден куп. Какъв вид звездни купове са те и как се наричат? Отбележете ги на Фиг. 1.

В) Вижда се и планетата Юпитер. Открийте я и я означете.



3 задача. Лунен пейзаж. Пред вас е картина на френския художник фантаст Люсиен Рюдо. Това е гледка от повърхността на Луната. Представено е интересно астрономическо явление и по мнението на специалистите картината е нарисувана много реалистично.



А) Какво явление се наблюдава от лунната повърхност? Опишете всички детайли.

Б) Как мислите, дали на картината е изобразен момент, близък до началото или до края на явлението? Предполагаме, че показаното на картината място се намира в северното полукълбо на Луната.

В) Какво се е виждало в същото време от Земята?

Г) Намерете и разгледайте снимки на Луната, както тя се наблюдава от Земята при това явление. Обяснете как се получава особеният цвят на Луната.

Упътване: Снимката вдясно е направена от Международната космическа станция, вижда се и една космическа совалка. Слънцето тъкмо се е скрило зад Земята. Обърнете внимание на цвета на небето близо до хоризонта.



4 задача. Космическа ваканция. Ученичката Стела живее в 2121 г. Заедно с родителите си тя разглежда виртуален каталог на космическа туристическа агенция и решава къде да пътува за коледната ваканция. Ето някои оферти от каталога:

- 1) Луксозен хотел в Океана на бурите. Тридневна разходка до кратера Коперник. Смайващи гледки.
- 2) Вълнуващи приключения из Долината на Маринер. Туристическо изкачване на Олимпус Монс.
- 3) Ски-курорт върху сняг от замръзнал метан. Плуване в езера от течен метан. Птичи полет в плътна азотна атмосфера и седем пъти по-малка сила на тежестта. Възможност за ползване на механични крила под наем.
- 4) Почивка в добре устроена изследователска база с лекции от учени вулканолози. Вълнуваща екскурзия сред мощни изригващи вулкани. Прекрасна гледка към Юпитер в небето.

Определете за кои космически тела се отнасят офертите. А вие коя от тях бихте избрали? Опишете съвсем кратко какво друго интересно бихте видели или правили по време на вашата ваканция на избрания от вас обект.

5 задача. Слънцето в перихелий и афелий. Земята не се движи по съвсем кръгова орбита и това може да се забележи, ако внимателно измерваме видимите ъглови размери на Слънцето. На Фиг. 2 ви е дадено изображение, което съдържа две снимки на Слънцето, заснети с един и същи телескоп. Едното изображение е получено, когато Земята се е намирала в перихелия на своята орбита, т.е. най-близо до Слънцето, а другото – в афелия на орбитата, т.е. когато Земята е била най-далеч от Слънцето. На схемата е дадено и едно от разстоянията – 147.1 милиона километра.

А) Означете на схемата, кое изображение на Слънцето е получено в перихелия и кое е в афелия на орбитата на Земята. Напишете под изображенията приблизително на кои дати Земята се намира в тези характерни точки от своята орбита.

Б) Направете необходимите измервания по изображенията и определете на какво разстояние от Земята се намира Слънцето в другата характерна точка от нейната орбита.

В) Намерете с колко километра се различават тези две разстояния от средното разстояние Земя – Слънце. Приемете, че средното разстояние е равно на 149.6 милиона километра.

Г) Лъчистата енергия, която Земята получава от Слънцето, е обратно пропорционална на квадрата на разстоянието до него. Определете с колко процента намалява тя, докато Земята се придвижва от перихелия до афелия на своята орбита.

6 задача. Спешно съобщение. Да си представим далечното бъдеще. На някои спътници около Юпитер и Сатурн са построени постоянни изследователски бази. В новогодишната нощ се налага да се изпрати спешно радиосъобщение към базата около

Юпитер. Съобщението се изпраща от земен оператор в космическа станция в орбита около Земята. По това време Юпитер е в източна квадратура.

Операторът обаче, уморен от празненството, изпраща радиосъобщението не към Юпитер, а към Сатурн, който се намира в противостоене, т.е. в посока, обратна на посоката към Слънцето. Приемателната станция до Сатурн, която притежава изкуствен интелект, анализира съобщението, разбира грешката и веднага, без забавяне, го препраща право към Юпитер. Станцията около Юпитер автоматично праща към Земята потвърждение, че съобщението е получено.

А) Нарисувайте схематично орбитите на Земята, Юпитер и Сатурн около Слънцето с положенията на трите планети една спрямо друга, а върху рисунката начертайте пътя, който изминават радиосъобщенията, докато последното от тях стигне до Земята.

Б) Ако земният оператор е изпратил съобщението в 2 ч. 00 мин., то в колко часа при него ще пристигне потвърдението, че съобщението е получено на Юпитер?

Приемете, че радиусът на орбитата на Юпитер е 5 астрономически единици, радиусът на орбитата на Сатурн е 9.5 астрономически единици, радиусът на орбитата на Земята е 1 астрономическа единица, а 1 астрономическа единица съдържа приблизително 150 милиона километра.

Скоростта на радиовълните, както и на светлината, е приблизително 300 000 километра в секунда. Считайте, че взаимното разположение на планетите не се променя по времето на предаването на съобщенията.



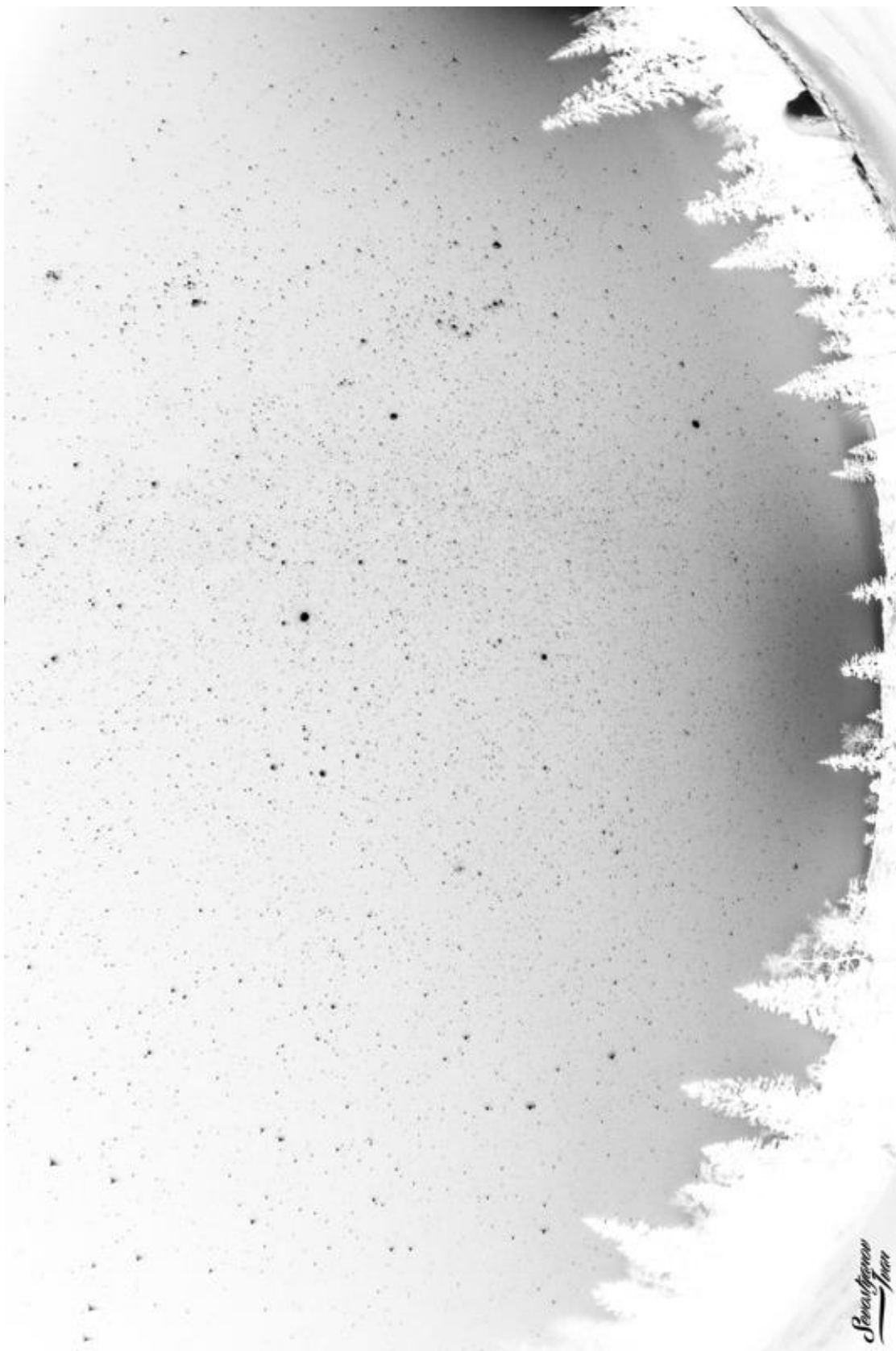
Разгледайте страницата на олимпиадата в Интернет: <http://astro-olymp.org>

В нея ще видите изображенията в тези задачи с много по-добро качество, отколкото на напечатаните на лист текстове.

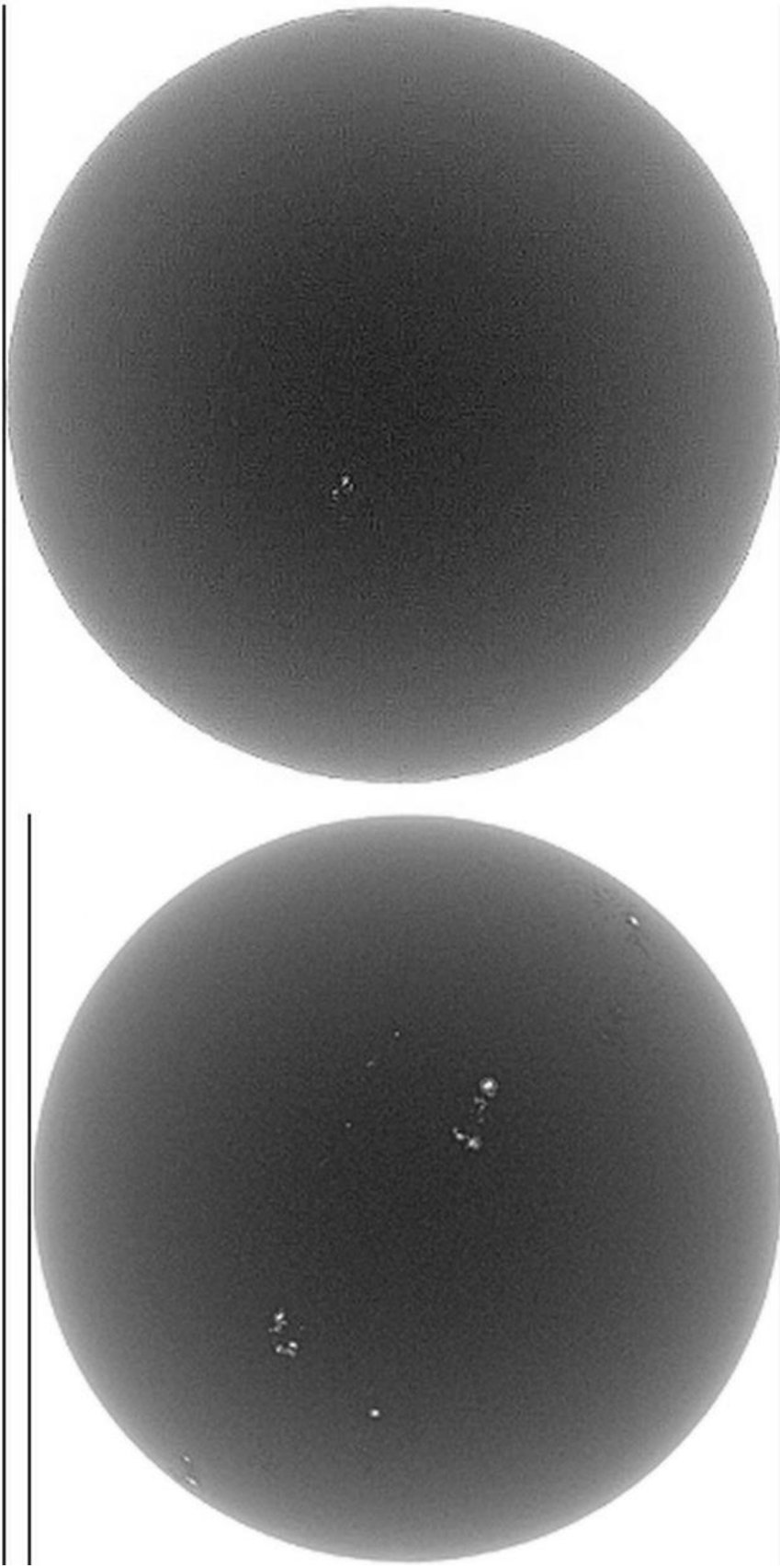
Можете да видите и задачите за всички кръгове на последните няколко астрономически олимпиади, заедно с техните решения. В раздела, наречен “Пищов” има информация, която ще ви помогне да решавате астрономически задачи. Засега тази информация е изложена във вид, който е подходящ повече за учениците от 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 – 14 януари 2022 г.



Фиг. 1. Звездно небе – към задача 2.



147.10 million km

Фиг. 2. Негативно изображение на Слънцето, заснето при Земята в перихелий и афелий – към задача 5