

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО
АСТРОНОМИЯ

XII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

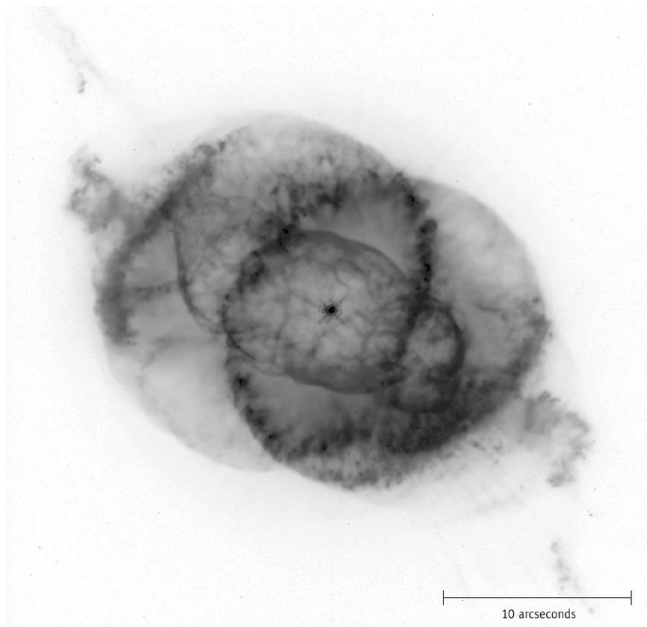
<http://astro-olymp.org>

IV кръг
Теоретичен тур

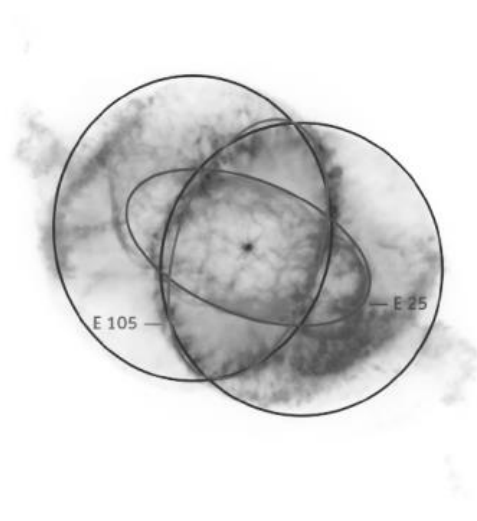
Младша възраст

Задача 1. Котешко око (Адаптирана от ESO Exercises). Красивата планетарна мъглявина Котешко око (Фиг. 1) се намира в съзвездие Дракон. Изображенията на мъглявината, получени в различни години от телескопа “Хъбъл”, дават възможност да се проследи разширяването на мъглявината в космическото пространство. Ние ще разгледаме увеличаването на малката полуос на елипсоидалното образувание E 25, означено на Фиг. 2. На Фиг. 3 са дадени две изображения на мъглявината в еднакъв мащаб, получени на 18.X.1994 г. и на 17.VIII.1997 г. При сравняването им разширението на мъглявината не може да се забележи и да се измери пряко. Но разделителната способност на телескопа “Хъбъл” позволява да се получи резултат по друг начин. При обработка с компютър размерите на първото изображение се увеличават с коефициент F , малко по-голям от единица. После се прилага математическа процедура на “изваждане” на първото изображение от второто. Резултатите за различни пробни стойности на F са дадени на Фиг. 4. По спектрални изследвания и теоретично моделиране на мъглявината е определено, че малката полуос на образуванието E 25 се увеличава със скорост 16.4 км/сек.

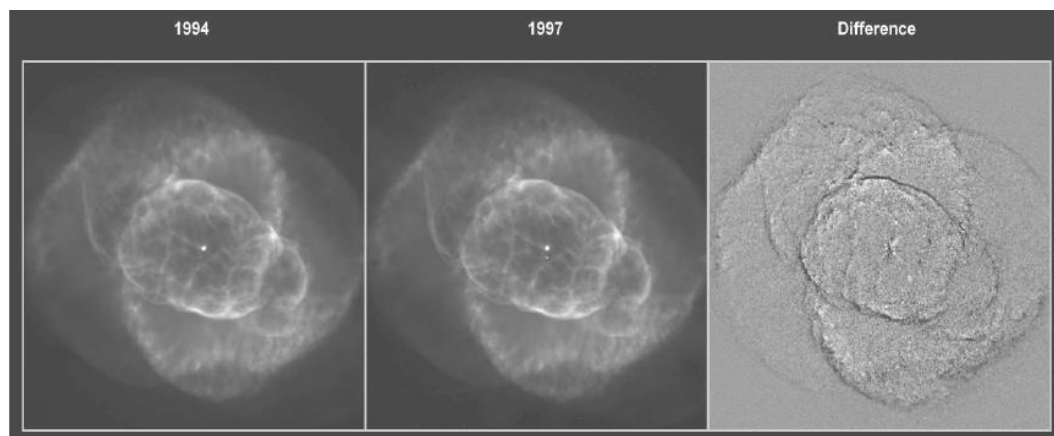
- Като използвате предоставената ви информация, определете разстоянието до мъглявината Котешко око.
- Оценете приблизително възрастта на мъглявината.



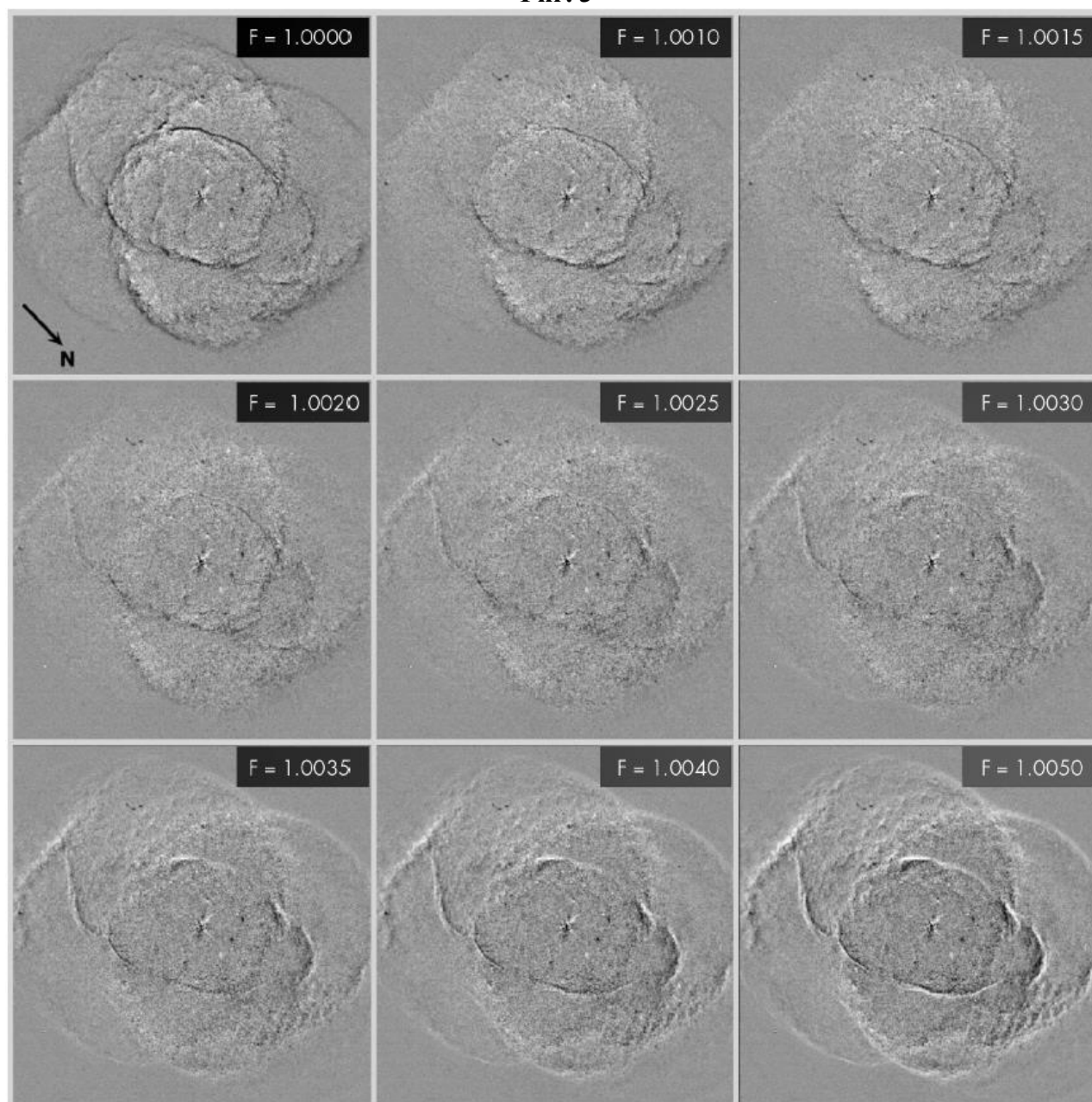
Фиг. 1



Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4

Задача 2. Две слънца. Сияйната планета си има не едно, а цели две слънца, същите като нашето Слънце. В тази двойна звездна система планетата се намира в една от точките на Лагранж, която образува равностраниен триъгълник с двете звезди. Планетата и двете звезди се движат по кръгови орбити, запазвайки равностраниния триъгълник. Масата на планетата е много по-малка от масите на звездите – може да се счита, че при движението си звездите не се влияят от нейното присъствие.

Сияйната планета по размери е същата като Земята. Като цяло тя получава от двете свои слънца също толкова лъчиста енергия в единица време, колкото Земята получава от Слънцето.

- Намерете в астрономически единици дължината на страната на равностраниния триъгълник, който планетата образува със звездите. Намерете орбиталния период на системата в земни години.

- Периодът на околоосно въртене на Сияйната планета е 66 земни часа, а нейната ос е перпендикулярна на орбиталната ѝ равнина. Определете продължителността на деня и продължителността на нощта на Сияйната планета. Под ден разбираме времето, през което центровете и на двете слънца са над хоризонта. Не отчитайте рефракцията.

Задача 3. В нощта на 12 юли 2018 г. проф. Никола Каравасилев провежда своите наблюдения на двуметровия телескоп в Националната астрономическа обсерватория Рожен ($\varphi_1 = +41^\circ 31' 35''$, $\lambda_1 = 24^\circ 44' 38''$ Е). 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 във видимата област. Астрономът Петров, както винаги припряно, обяснява на Никола, че това трябва да е звездата Капела, с координати в съответната епоха $\alpha = 5^h 17^m 23^s$, $\delta = +46^\circ 0' 23''$. След кратко размишление професорът отказва да изпълни молбата.

- Каква е била причината за отказа?
- Щеше ли професорът да се вслуша в молбата, ако се намирал в обсерваторията Туорла, Финландия, с координати: $\varphi_2 = +60^\circ 24' 57''$, $\lambda_2 = 22^\circ 26' 36''$ Е?