

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

XII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

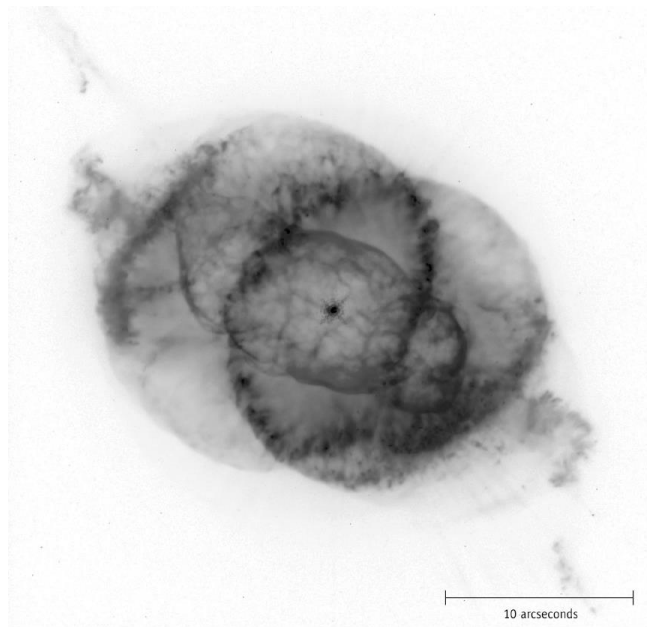
<http://astro-olymp.org>

IV кръг
Теоретичен тур

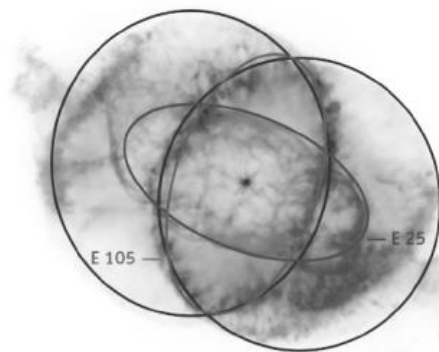
Старша възраст

Задача 1. Котешко око (Адаптирана от ESO Exercises). Красивата планетарна мъглявина Котешко око (Фиг. 1) се намира в съзвездието 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.

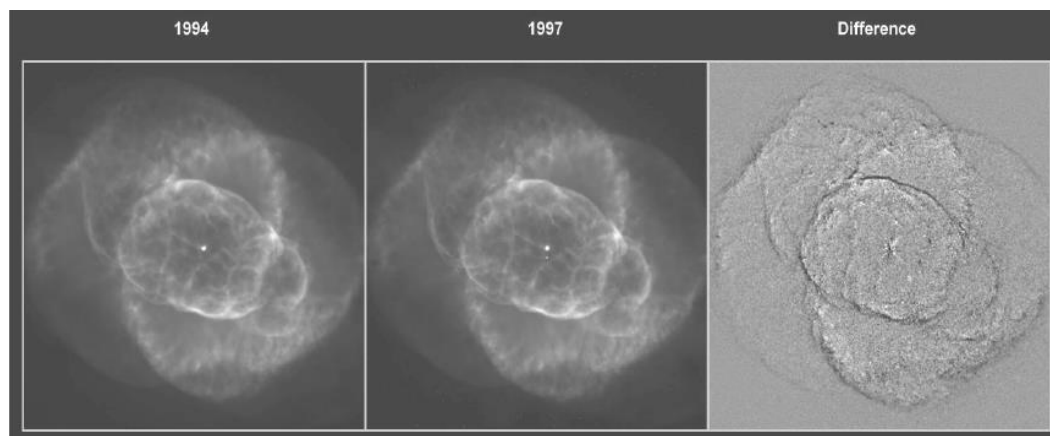
- Като използвате предоставената ви информация, определете разстоянието до мъглявината Котешко око.
- Оценете приблизително възрастта на мъглявината.



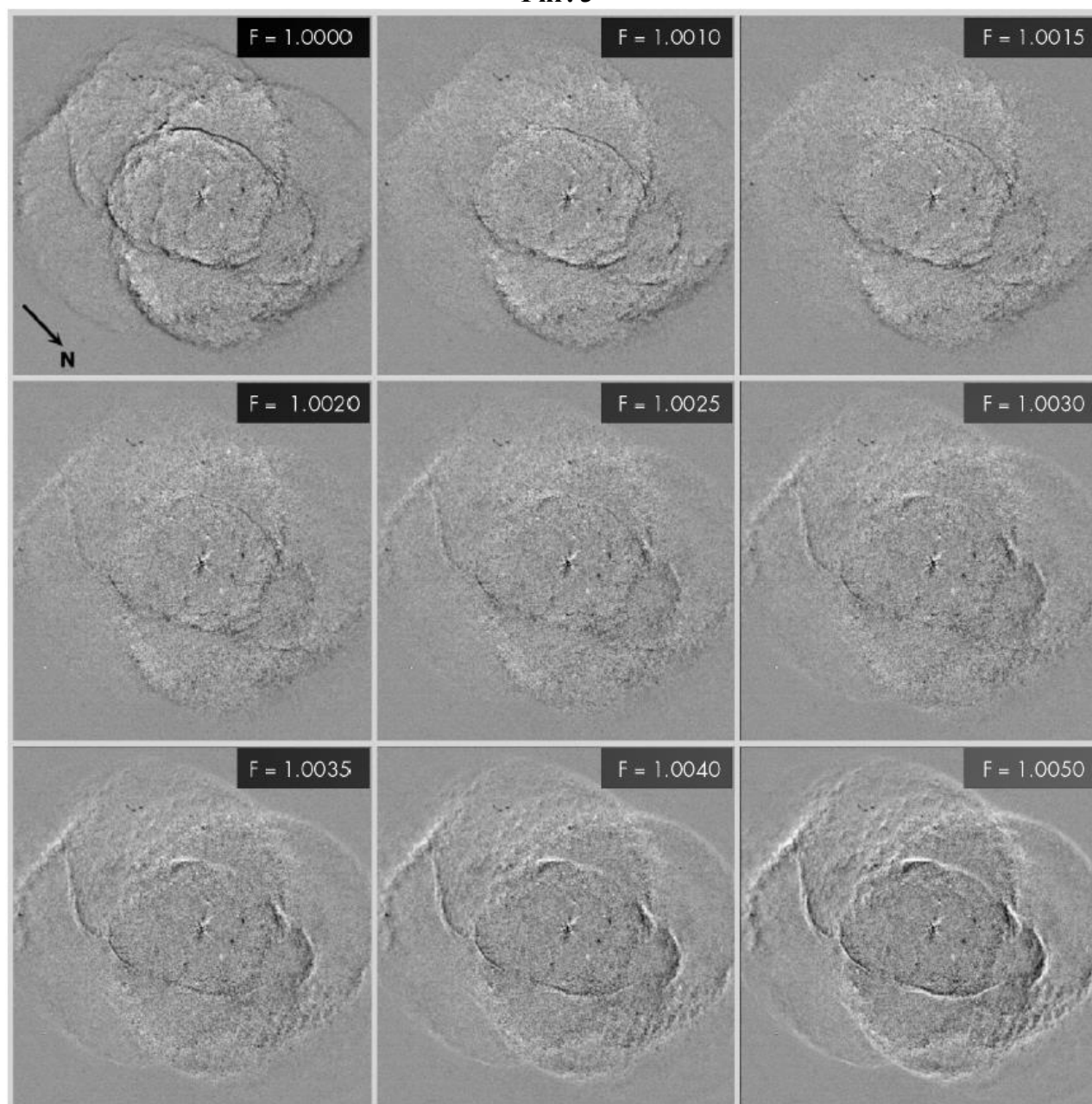
Фиг. 1



Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4

Задача 2. Пасаж на Венера. Пресметнете продължителността на централен пасаж на Венера пред диска на Слънцето. По времето, когато от Земята се наблюдава пасажът на Венера, от Венера се наблюдава централна окултация на звезда от Земята. Пресметнете продължителността на тази окултация. Считайте, че Земята и Венера се движат по кръгови орбити, лежащи в една равнина.

Справочни данни:

Радиус на орбитата на Земята – 150 млн. км

Радиус на орбитата на Венера – 108 млн. км

Орбитален период на Венера – 0,615 години

Радиус на Земята – 6378 км

Видим диаметър на слънчевия диск – 32’

Задача 3. Апекс на Слънчевата система (адаптирана от Б. А. Воронцов-Вельяминов, Сборник задач и практических упражнений по астрономии). В преследване на все по-трудни задачи и научни приключения, младите астрономи Момчил Молнар и Тошко Димитров са решили да тръгнат към апекса на Слънчевата система. Двамата търпеливо са пресметнали средните лъчеви скорости на звезди, които се съдържат в 6 квадрата от небесната сфера, всеки със страна 40° , намиращи се в различни направления.

- Като използвате дадената информация, определете координатите на апекса на Слънчевата система и нейната скорост на движение спрямо наблюдаваните звезди.

- Как мислите, какво ще стане, когато Момчил и Тодор стигнат до апекса?

Координати на центровете на квадратите	I	II	III	IV	V	VI
α	0^h	12^h	6^h	18^h	-	-
δ	0°	0°	0°	0°	$+90^\circ$	-90°
Брой звезди	32	27	33	26	24	43
Средна лъчева скорост, км/сек.	+4.4	+0.8	+23.7	-15.1	-8.2	+9.3