

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

XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

IV кръг, 12 юли 2012 г., х. Бузлуджа, практически тур

Старша възраст

Задача 1: Фотометрично изследване на звездния куп M15

Широкоивичната фотометрия е един от методите за изследване на физическите характеристики на звездните купове. Чрез фотографирането им в различни филтри можем да получим много достоверна информация за температурите на звездите в тях.

Променливите звезди от тип RR Lyræ са често срещани пулсиращи променливи звезди в кълбовидните звездни купове. Използват се като стандартни свещи за определяне на разстоянието до тях. На предоставената Ви диаграма на Херцшпрунг-Ръсел е показано тяхното местоположение в ивицата на нестабилност (област от диаграмата на Херцшпрунг – Ръсел, в която се намират всички пулсиращи променливи звезди). От нея се вижда, че те образуват хоризонтална ивица в нея.

В тази задача Ви предоставяме възможността да получите няколко характеристики на кълбовидния звезден куп M15. Разполагате с таблица, съдържаща измерените звездни величини на звезди, принадлежащи на този куп, във филтър V и техните B-V цветови индекси.

А) Начертайте диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел за M15, базираща се на тези данни. С оглед на получената диаграма, коментирайте накратко какви типове звезди съдържа този куп.

Б) Определете разстоянието до купа. Направете това, използвайки т.нар. хоризонтален клон на променливите от тип RR Lyræ.

В) Определете възрастта на M15.

В решението на задачата можете да използвате, че времето, което една звезда прекарва на Главната последователност се задава в формулата:

$$T[\text{год.}] = 10^{10} \text{ год.} \cdot M[M_{\text{Сл.}}]^{-2.5}$$

На втората диаграма е показана масата на звездите от Главната последователност, като функция на техния B-V цветен индекс.

V	B-V
15,84	0,27
15,92	0,27
15,81	0,3
15,9	0,3
15,95	0,31
15,91	0,32
15,9	0,36
15,94	0,38
15,89	0,41
15,85	0,42
15,88	0,45
19,07	0,45
15,98	0,47
18,76	0,47
15,83	0,48
19,1	0,48
19,3	0,48
18,6	0,49
18,43	0,5
19,56	0,51
15,79	0,52
20,03	0,55
17,75	0,58
17,97	0,58
20,37	0,6
17,96	0,62
20,87	0,68
17,3	0,69
21,39	0,72
17,15	0,74
16,59	0,77
21,39	0,77
16,13	0,79
15,69	0,86
21,64	0,87
15,35	0,91

