

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

XII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

IV кръг
Практически тур

Старша възраст – решения

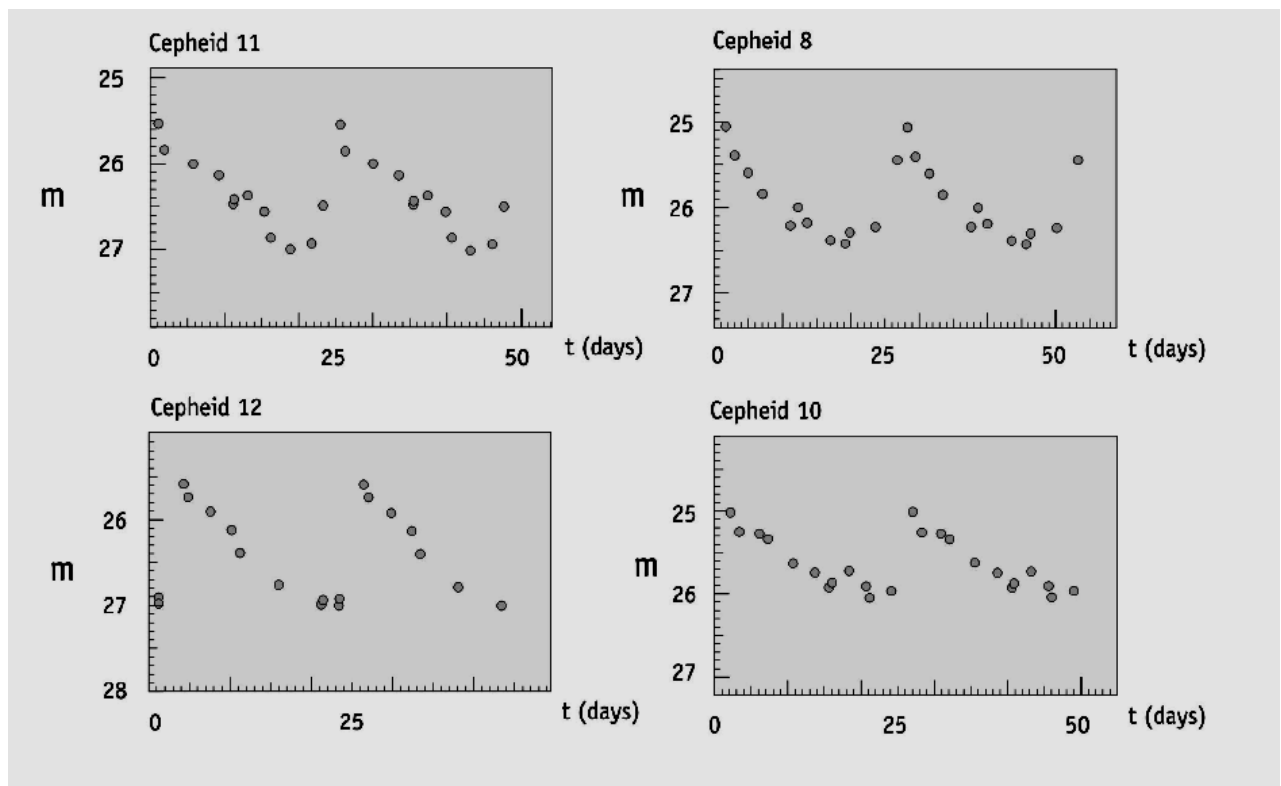
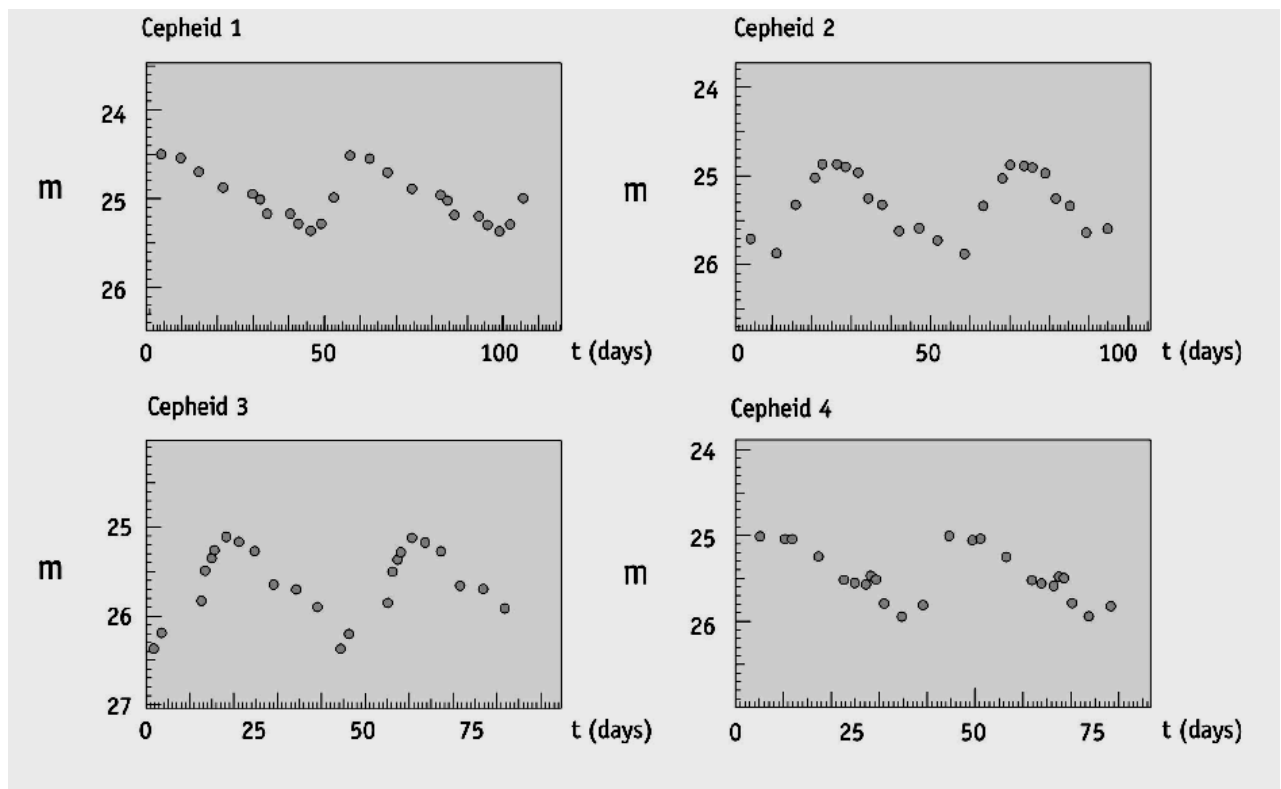
Задача. С цел по-точно определяне на константата на Хъбъл космическият телескоп Хъбъл е предприел наблюдение на цефеиди в 18 галактики. Една от тези галактики е M100, намираща се в големия куп от галактики в Дева. Разполагате с криви на блясъка на 8 цефеиди в галактиката M100. Използвайки таблицата с данни за цефеиди в нашата галактика, определете разстоянието до M100.

Цефеиди в Млечния път			
№	Абс. зв. величина	Период P дни	lg P
1	-2,86	3,728	
2	-3,66	7,024	
3	-4,73	16,386	
4	-5,16	23,013	
5	-5,81	38,768	
6	-6,16	51,063	

Забележка: Абсолютните звездни величини са средни звездни величини, определени от кривите на блясъка на галактическите цефеиди.

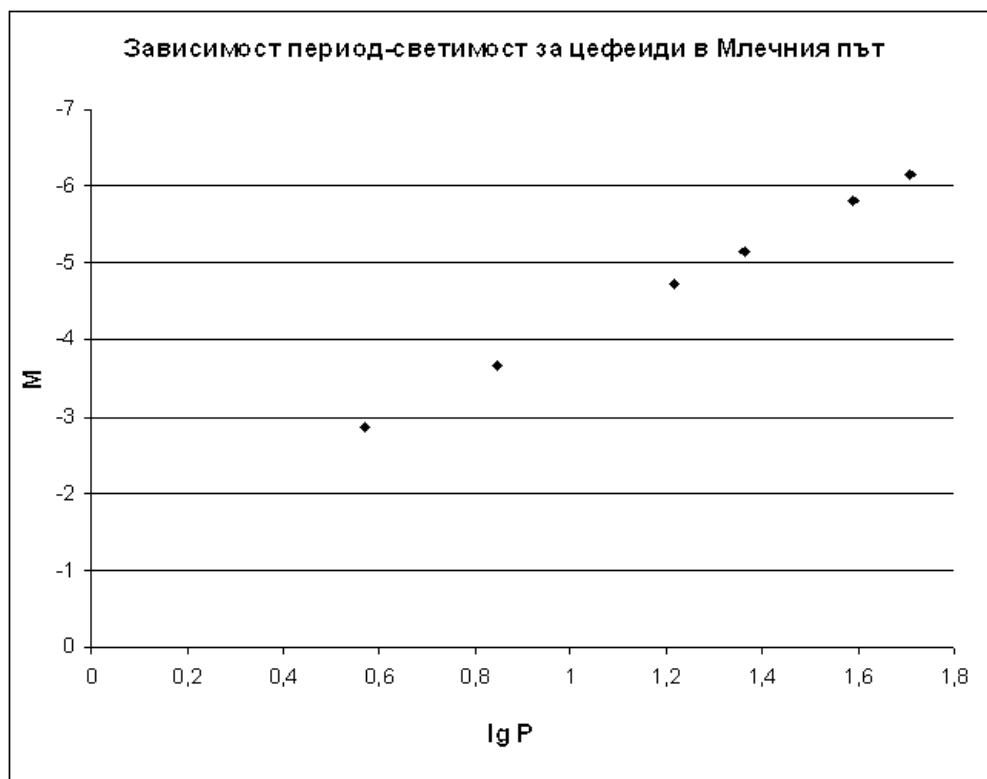


Галактиката M100

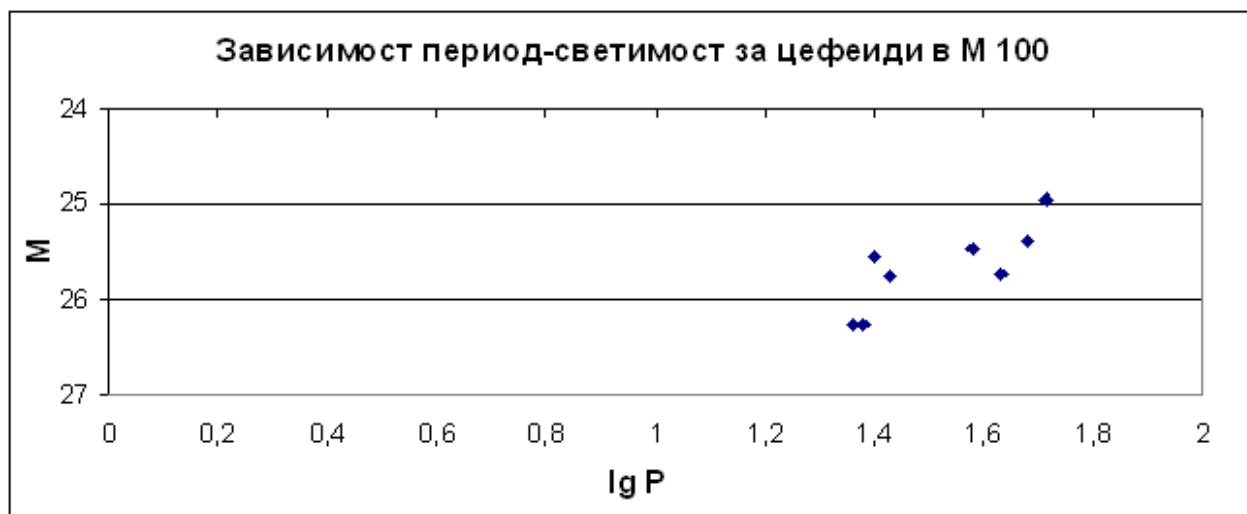


Решение:

Построяваме графично зависимостта период-светимост, като по абсцисата нанасяме логаритъма от периода, а по ординатата абсолютната звездна величина, така че блясъкът да нараства нагоре. По дадените криви на блясъка на цефеиди в М100 определяме техните периоди и средните им звездни величини.



Тъй като те се намират практически на едно и също разстояние от нас, за тях също можем да построим подобна зависимост, която всъщност ще бъде зависимост видима звездна величина – логаритъм от периода.



Диаграмата построяваме в същия мащаб по двете оси както и диаграмата за галактическите цефеиди, но върху прозрачна милиметрова хартия. Налагаме диаграмата за М100 върху диаграмата за галактическите цефеиди, така че стойностите по абсцисите им да съвпадат.

Придвижваме вертикално нагоре или надолу диаграмата за M100 докато графиката на зависимостта период – звездна величина на M100 съвпадне с графиката за галактическите цефеиди. По ординатната ос отчитаме разликата в звездни величини на двете графики. Използваме формулата за връзката между видимата, абсолютната звездна величина (m и M) и разстоянието r :

$$m - M = 5 \lg r - 5$$

Разликата в звездните величини се получава 31.2^m и за разстоянието намираме:

$$r = 17.2 \text{ Мpc}$$