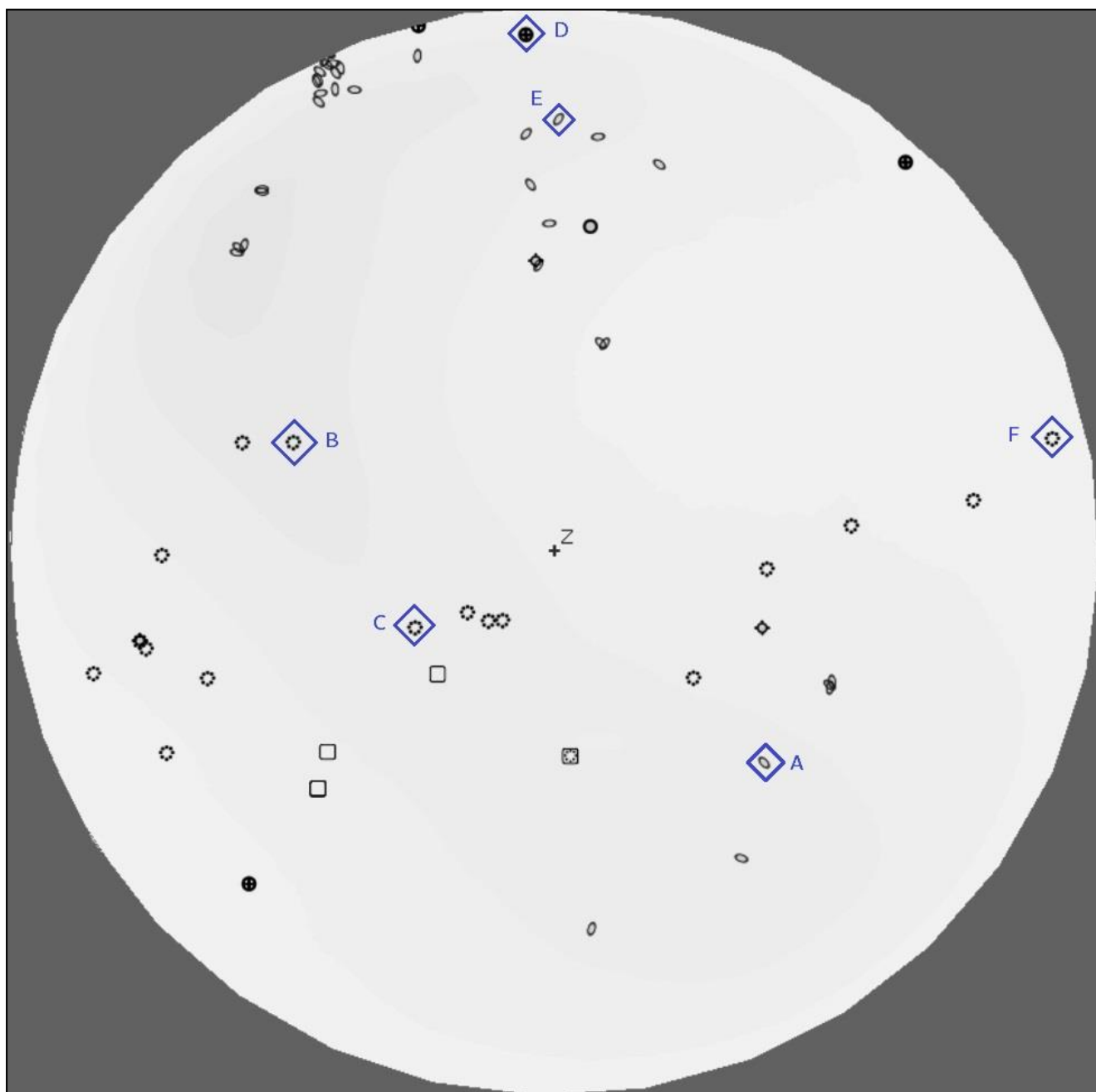


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
XXVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Подборен кръг, 12 юли 2025 г., Варна, наблюдателен тур

Имена: **Възрастова група:**.....

Задача 1. Tabula rasa [19 т.]. На Фигура 1 е дадена звездна карта в азимутална еквидистантна проекция. В такава проекция зенитното отстояние на дадена точка е пропорционално на разстоянието от центъра на картата. Всичко по небето е премахнато освен обектите от каталога на Месие.



Фигура 1. Звездна карта (към Задача 1).

- А) На какъв тип обект съответстват дадените означения върху картата? [4 т.]

Символ	Тип обект
	
	
	
	

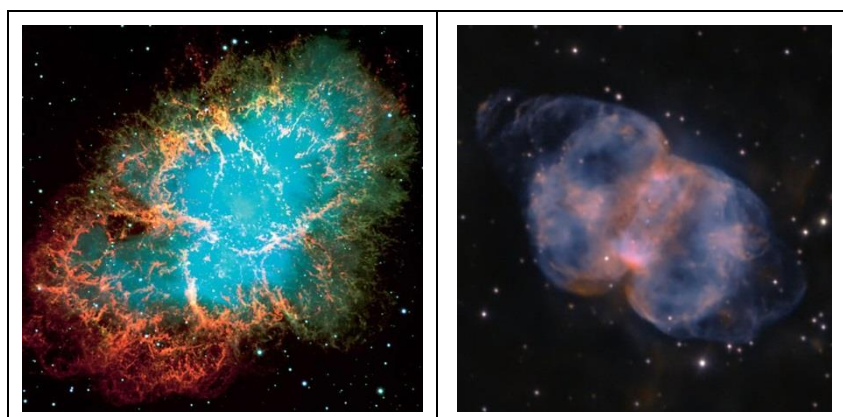
- Б) С буквите А-Е са отбелязани на картата няколко обекта. За всеки от тях запишете неговия номер в каталога на Месие или неговото название. [6 т.]

Обект	Номер или название
А	
В	
С	
Д	
Е	
Е	

- В) Определете ъгловото отстояние между двойките обекти, показани на снимките. [4 т.]



Отговор: °



Отговор: °

- Г) Кое съзвездие е в зенита? [2 т.]

Отговор:

- Д) Кой от обектите над хоризонта е най-близо до мястото си на долна кулминация? [1 т.]

Отговор:

- Е) Колко часа остават до следващата горна кулминация на М81? [2 т.]

Отговор: h

Упътване: Тази задача се изпълнява отделно от останалите. Времето за работа е 20 минути.

Имена: Възрастова група:.....

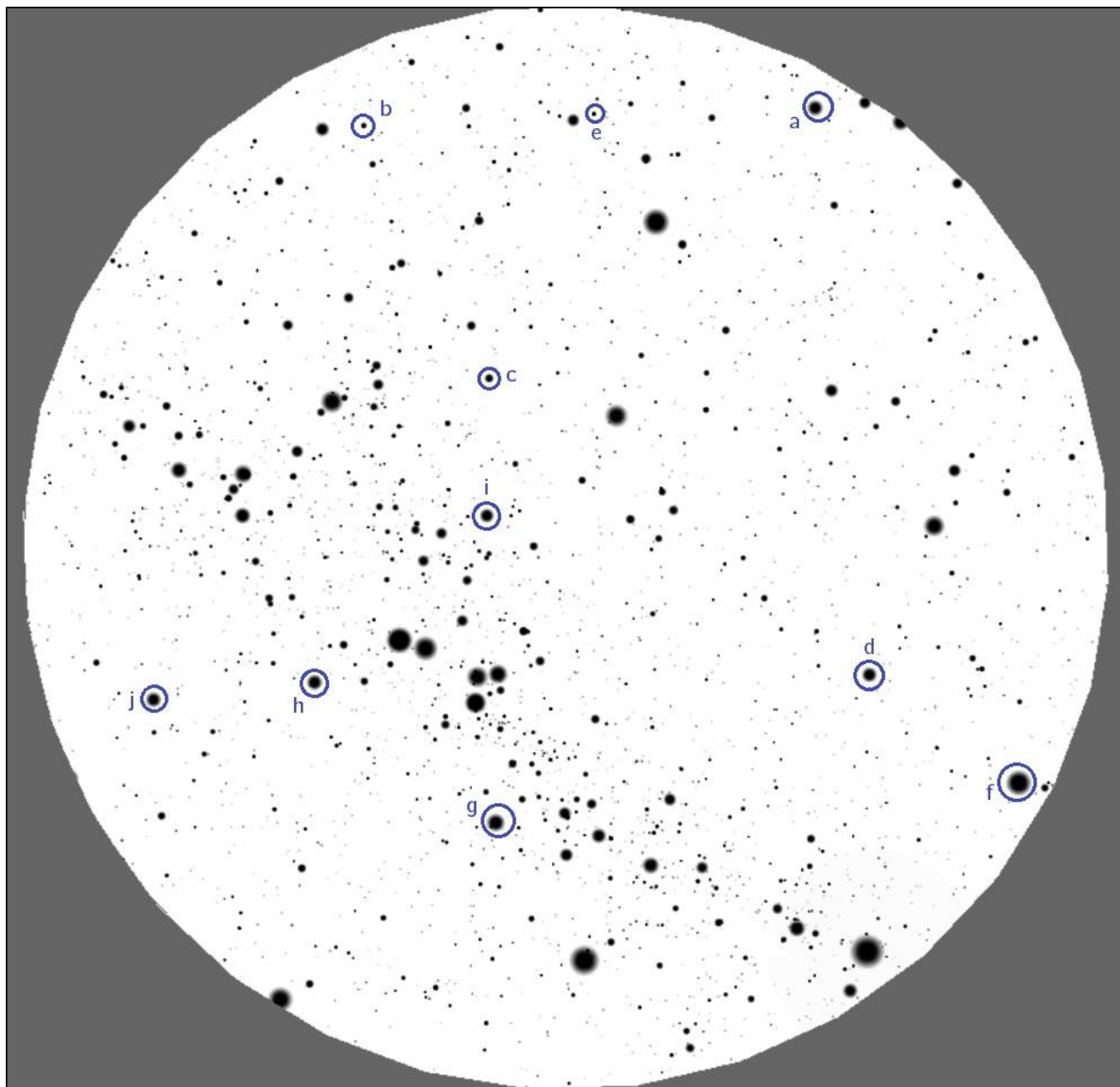
Задача 2. Неочаквана задача [25 т.]. На Фигура 2 е дадена звездна карта в азимутална еквилистенна проекция. В такава проекция зенитното отстояние на дадена точка е пропорционално на разстоянието от центъра на картата. Датата на наблюдение е 20.02.

- **А)** С буквите а-ј са отбелязани на картата няколко звезди. За всяка запишете нейното име и съзвездие. **[10 т.]**

Звезда	Име	Съзвездие
a		
b		
c		
d		
e		
f		
g		
h		
i		
j		

- **Б)** Една ярка звезда ($< 2^m$) е премахната от картата. Коя е тя? **[2 т.]**
- **В)** Намерете географската ширина на наблюдателя. **[4 т.]**
- **Г)** Колко е часът по местно средно слънчево време? **[4 т.]**
- **Д)** Какви са хоризонталните координати на звездата Антарес? **[2 т.]**
- **Е)** Какви са еклиптичните координати на звездата Арктур? **[3 т.]**

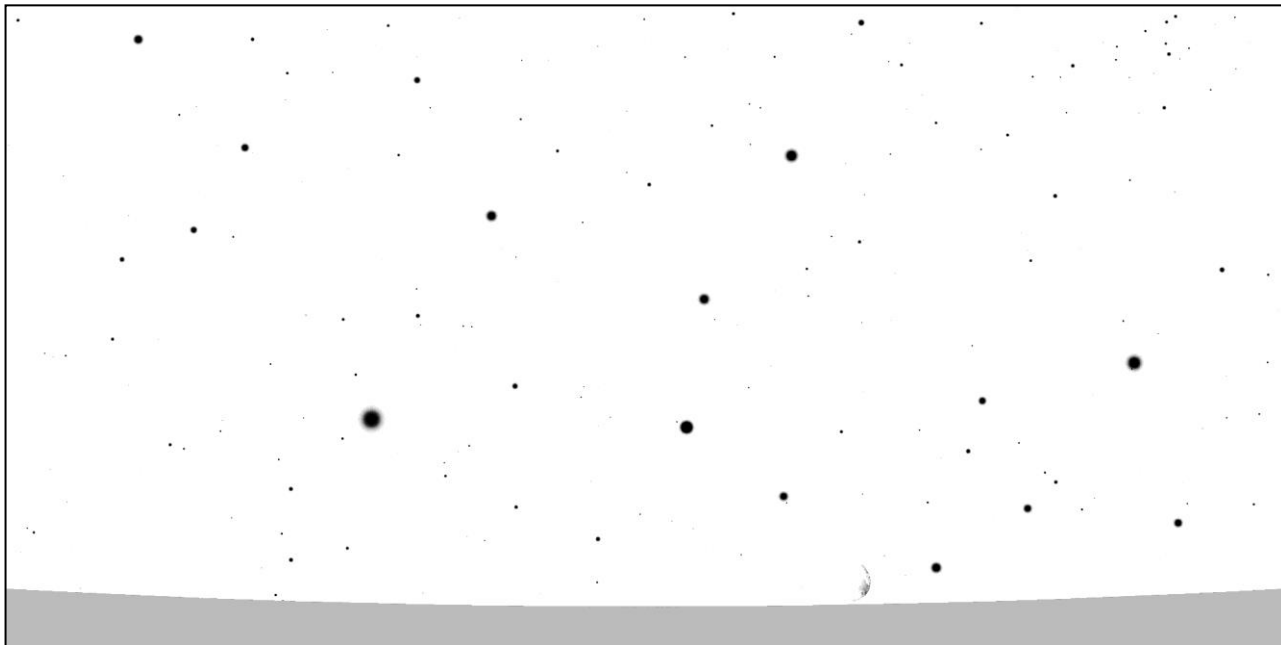
Име на звездата		
Ширина	$\varphi =$	
Час		
Координати [Д]	$A =$ (геодезичен)	$h =$
Координати [Е]	$\lambda =$	$\beta =$



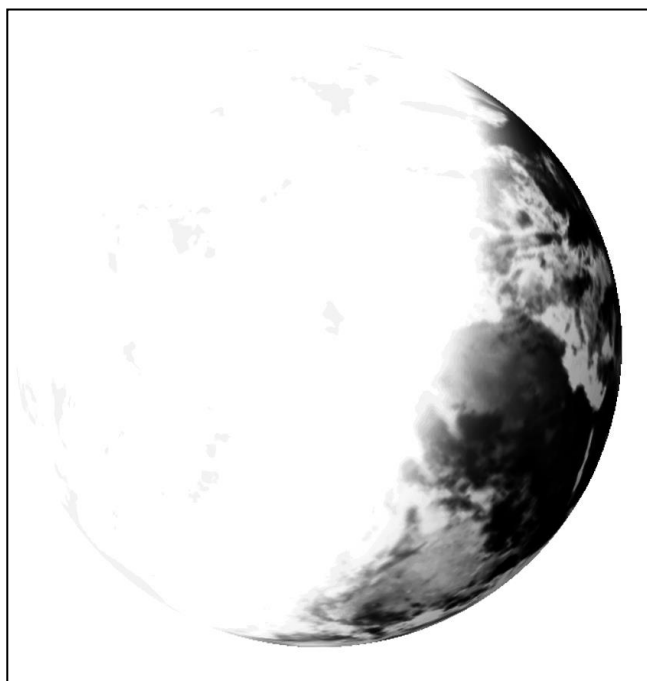
Фигура 2. Звездна карта (към Задача 2).

Задача 3. География [17 т.]. В невниманието си Ярослав се е загубил някъде по Луната. Той с лекота може да конструира ракета, с която да се върне на Земята – но първо трябва да се ориентира! Замислено съзерцавайки родната планета, Ярослав забравя да наблюдава каквото и да е друго. Земята е в съзвездието Дева, ниско над хоризонта, както е показано на Фигура 3. Увеличено изображение на земния диск е дадено на Фигура 4.

- **А)** Кой са трите най-ярки звезди от дадения участък от небето? [3 т.]
- **Б)** Оценете селенографската дължина на мястото на наблюдение. [3 т.]
- **В)** Оценете селенографската ширина на мястото на наблюдение. [3 т.]
- **Г)** На коя дата наблюдава Ярослав? [4 т.]
- **Д)** Оценете в колко часа по универсално време се правят наблюденията. [2 т.]
- **Е)** Избройте точно две лунни морета, които са по-близки до Ярослав в сравнение с Морето на спокойствието. [2 т.]



Фигура 3. Земята на лунното небе.



Фигура 4. Увеличено изображение на земния диск.

Звезди (от по-ярки към по-слаби)	1:	2:	3:
Дължина	$\lambda =$		
Ширина	$\varphi =$		
Дата			
Час по UT			
Морета			

Задача 4. Пътуваме във времето [19 т.]. Знаехте ли, че русенският астроном Марина Маринова си има джобна машина на времето?

Тази вечер Марина иска да направи фотометрия на затъмнително двойната звезда VW Сер ($\alpha = 20^h 37^m$, $\delta = +75^\circ 41'$). За да намери звездата в телескопа, тя сравнява с площадка от сайта на Американската асоциация на наблюдателите на променливи звезди – AAVSO. Площадката е дадена на Фигура 5 (гранична звездна величина 16.5), а един от кадрите, получен от Марина, е даден на Фигура 6 (гранична звездна величина 12). Полето на наблюдателната площадка е по-малко от това на кадъра.

- **А)** Означете върху Фигура 6 затъмнително двойната звезда V и звездите ориентири A, B и C. [2 т.]

Марина знае, че за да стигне с телескопа от Звезда A към VW Сер, тя трябва да коригира по ректасцензия с $\Delta\alpha = -3.58^m$ и по деклинация с $\Delta\delta = +3.90'$.

- **Б)** Какво е ъгловото отстояние η между Звезда A и VW Сер? [3 т.]

Отговор: $\eta = \dots\dots\dots'$

- **В)** Начертайте паралела R и меридиана M, които преминават през VW Сер на Фигура 6. За паралела означете посоката на нарастване на ректасцензията, а за меридиана означете посоката на нарастване на деклинацията. [3 т.]

На Марина ѝ хрумва да получи кривата на блясък на VW Сер в годината 37373. След пътуването във времето телескопът ѝ остава насочен към затъмнително двойната звезда, но звездите ориентири вече са напълно разместени! Марина иска въпреки всичко да намери корекцията в екваториалните координати $\Delta\alpha'$ и $\Delta\delta'$, нужна за насочване от Звезда A към VW Сер.

За щастие тя е запомнила ъгловите скорости на A, B и C. С помощта на тази информация Марина успява да проследи промените по небето.

Звезда	Ъглова скорост [mas/yr]
A	38.78
B	18.87
C	32.76

- **Г)** Намерете собственото движение на VW Сер. [4 т.]

Отговор: $\dots\dots\dots$ mas/yr

- **Д)** Начертайте паралела R' и меридиана M', които преминават през VW Сер на Фигура 7. За паралела означете посоката на нарастване на ректасцензията, а за меридиана означете посоката на нарастване на деклинацията. [4 т.]
- **Е)** Намерете корекциите $\Delta\alpha'$ (в минути) и $\Delta\delta'$ (в дъгови минути). [3 т.]

Отговор: $\Delta\alpha' = \dots\dots\dots m$

Отговор: $\Delta\delta' = \dots\dots\dots'$

Упътване: mas/yr означава хилядни от дъговата секунда на година.
Площадката не е обърната спрямо небето!

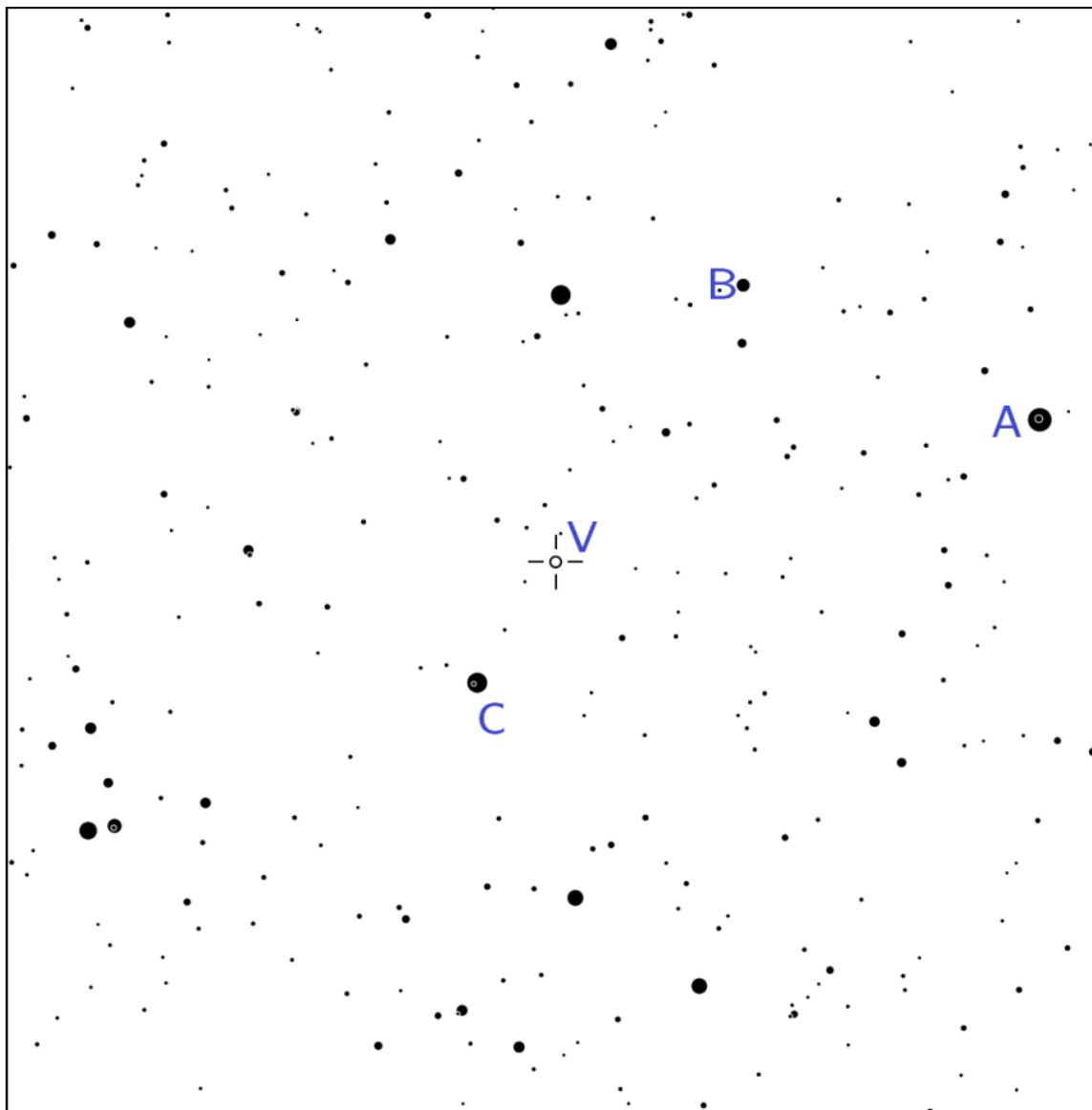
Справочни данни:

Наклон на земната ос

$$\varepsilon = 23.5^\circ$$

Период на прецесия на земната ос

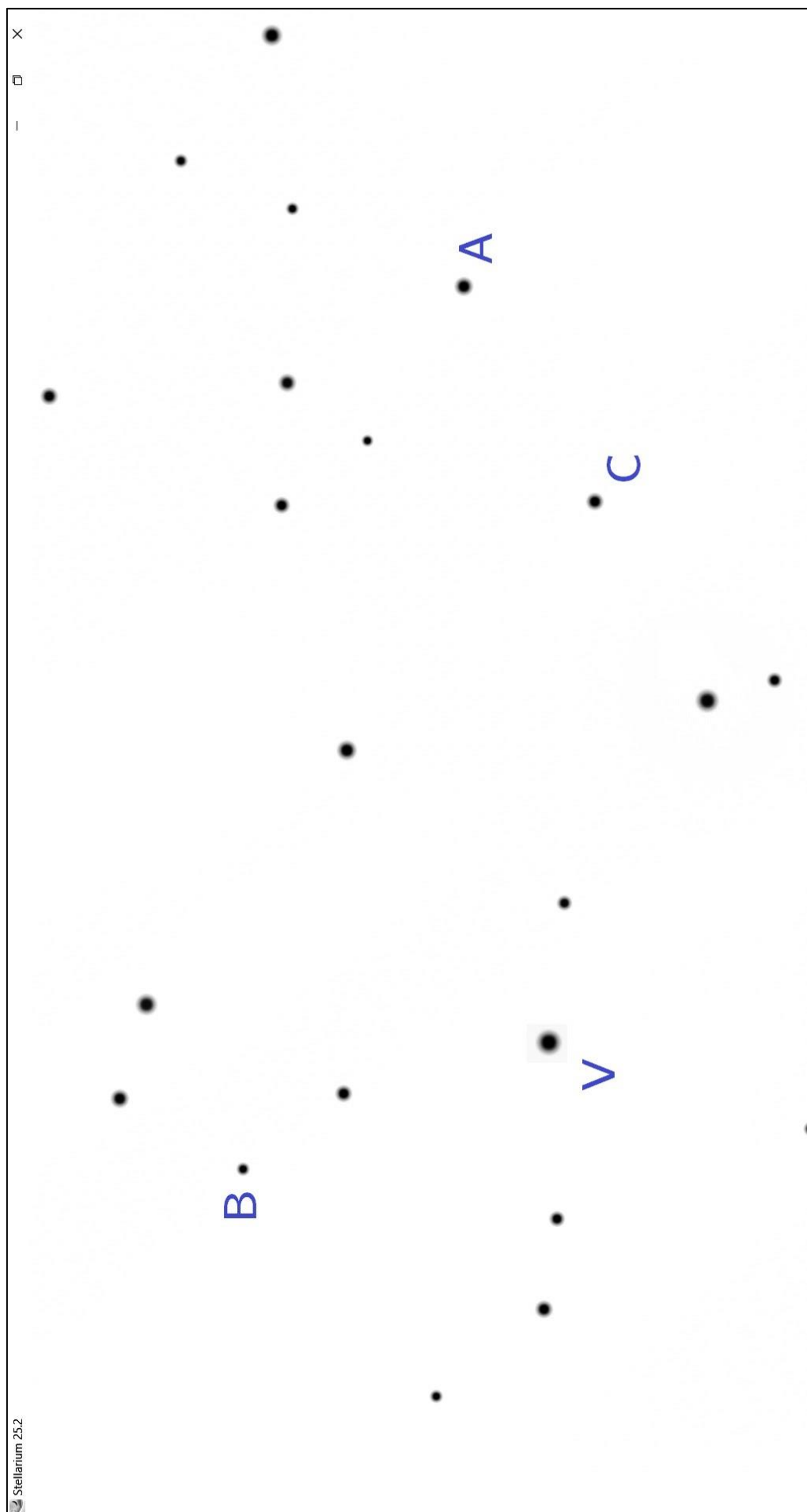
$$T = 25800 \text{ yr}$$



Фигура 5. Площадка от AAVSO за VW Сер.



Фигура 6. Кадър с VW Сер от 2025 г.



Фигура 7. Кадър с VW Сер от 37373 г.