

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
КОМИСИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
XXIV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

IV кръг, 23 юли 2021 г., Варна, практически тур

Младша възраст

Задача 1. Nova Sagittarii 2012. На графиката, която е изобразена на Фиг. 1, е показана кривата на блясъка на новата звезда Sagittarii 2012. Тя е забелязана през април 2012г., от руските астрономи Станислав Короткий и Кирил Соколовский. Кратко време след това, тя получава означението PNV J17452791-2305213. Разстоянието до обекта се оценява на 14 000 pc. По вертикалната ос на графиката е нанесена болометричната звездна величина на новата.

- А) От графиката намерете средната видима болометрична звездна величина $\langle m_{\text{bol}} \rangle$ на новата за всяка дата от 21 април до 1 май 2012 г. Запишете резултатите от вашите измервания в съответната колона на Таблица 1. [4 т.]

Указание: Под средна величина на някоя дата се има предвид звездната величина „в средата“ на съответното денонощие.

- Б) Използвайки разстоянието до новата и резултатите от предното подусловие, пресметнете средната абсолютна болометрична звездна величина за всяка една дата $\langle M_{\text{bol}} \rangle$. Запишете резултатите от пресмятанията в следващата колона на Таблица 1. [4 т.]
- В) Пресметнете средната светимост на новата $\langle L \rangle$, изразена в единици слънчеви светимости, и запишете резултатите в Таблица 1. [4 т.]
- Г) Използвайки светимостта на Слънцето, оценете колко електромагнитна енергия (в джаули, J) новата е излъчила на всяка една от датите. Изчислете сумарната електромагнитна енергия (E), която новата е излъчила от 21 април до 1 май, и запишете резултата в съответното поле на таблицата. [4 т.]
- Д) Пресметнете за колко време Слънцето излъчва енергия, равна на сумарната енергия, излъчена от новата за този период. [4 т.]

Справочни данни:

Абсолютна болометрична звездна величина на Слънцето: $+4.7^{\text{m}}$

Светимост на Слънцето: $3.8 \times 10^{26} \text{ W}$

Задача 2. Марсианско небе. Космическата пътешественичка Стела лети до Марс и се готви за изкачване на няколко от най-високите марсиански върхове. В туристическия клуб „Марсиански еделвайс“ я посреща майсторът на спорта по марсиански алпинизъм Атанас и я инструктира как да се ориентира по звездите.

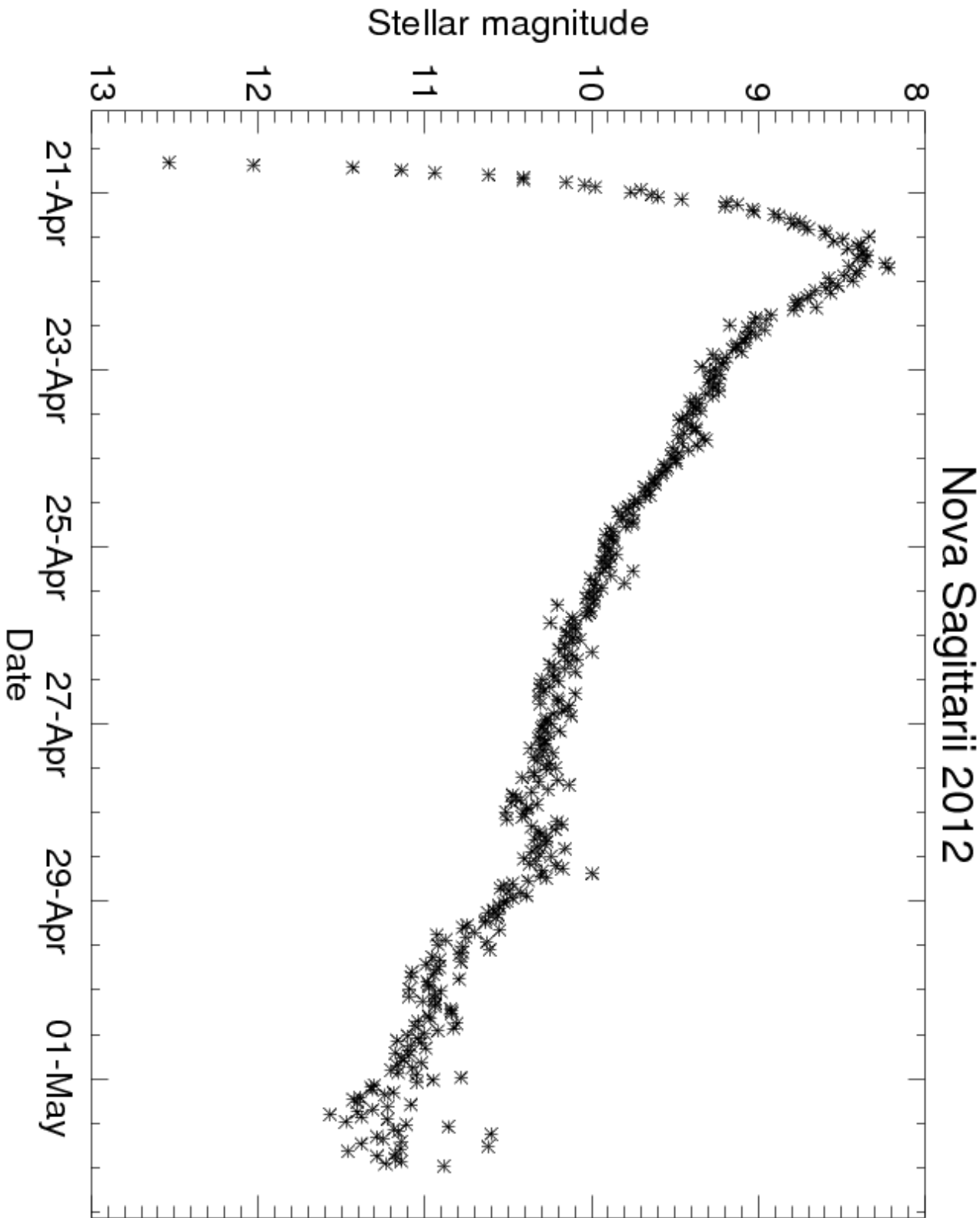
Пред вас са шест изображения на марсианското звездно небе, получени чрез компютърен планетариум. Въведени са настройки, които показват звездното небе и по време на марсианския ден, когато Слънцето е над хоризонта. Симулациите са направени за време, съответстващо на земната дата 21 юли 2021 г. Както се вижда, в небето на Марс се наблюдава забележителен парад на планетите.

- А) Използвайте изображенията и дадения ви лист полупрозрачна хартия (паус), направете необходимите построения и измервания и определете планетографската ширина на туристическия клуб „Марсиански еделвайс“. Видимото ъглово разстояние между звездите Вега и Денеб е 24° .
- Б) Разгледайте внимателно положението на Слънцето. Какъв е сезонът по това време за марсианското северно полукуълбо? Подкрепете вашия отговор с измервания и пресмятания.
- В) Отговорете само качествено как се изменя в дадения момент видимото ъглово разстояние от Земята до Слънцето за марсианския наблюдател – увеличава ли се или намалява?

Опитайте се да направите това и за видимото ъглово разстояние от другите планети до Слънцето – Меркурий, Венера, Юпитер, Сатурн и Нептун. За всички ли планети е възможно да се отговори на този въпрос?

Справочни данни:

Наклонът на оста на Марс е близък по стойност до земния.



Фиг. 1

Дата	$\langle m_{\text{bol}} \rangle$	$\langle M_{\text{bol}} \rangle$	$\langle L \rangle [L_{\odot}]$	$E [J]$
21 април				
22 април				
23 април				
24 април				
25 април				
26 април				
27 април				
28 април				
29 април				
30 април				
1 май				
Сумарна енергия [J]:				

Таблица 1