

XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

Национален кръг, 28 април 2012 г., Ямбол

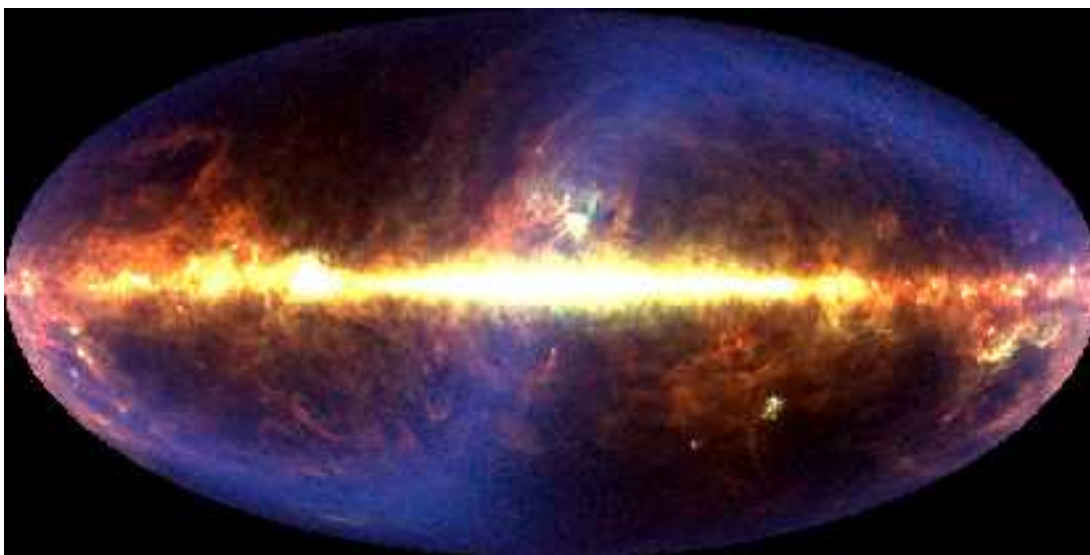
Ученици от 9-10 клас

1 задача. Полюси.

- Определете ректасцензията и деклинацията на северния полюс на еклиптиката.
- Средната линия на Млечния път се пресича с небесния екватор под ъгъл 62° .

Ректасцензията на една от точките на пресичане е $18^{\text{h}}40^{\text{m}}$. Определете ректасцензията и деклинацията на северния галактичен полюс.

- Даденото ви изображение представлява карта на цялата небесна сфера, получена при наблюдения в инфрачервени лъчи. В кое съзвездие се намира централната част на картата? Използвайте това изображение, за да нарисувате схема, показваща разположението и ориентацията на Слънчевата система в Галактиката.



2 задача. Наблюдения от Ганимед. Вие участвате в космическа експедиция по изучаване на Галилеевите спътници на Юпитер. В една нощ, когато се намирате на Ганимед и изпитвате носталгия по родната планета, вие преглеждате общопланетния компютърен алманах и се опитвате да разберете кога Земята е най-ярка, гледана от Ганимед. Поглеждате към небето и се опитвате да я откриете.

- Определете приблизително видимата звездна величина на Земята, когато тя се вижда от Ганимед и е най-ярка. Използвайте дадените справочни данни. Приемете, че когато виждаме осветен половината диск на една планета, примерно Луната в първа четвърт, тя е по-слаба с 1^{m} отколкото когато е осветен целият диск на планетата.

- Ще можете ли да видите Земята с невъоръжено око? А Луната? Ще можете ли да различите Земята и Луната като отделни обекти? Разделителната способност на човешкото око е около 1-2 дъгови минути.

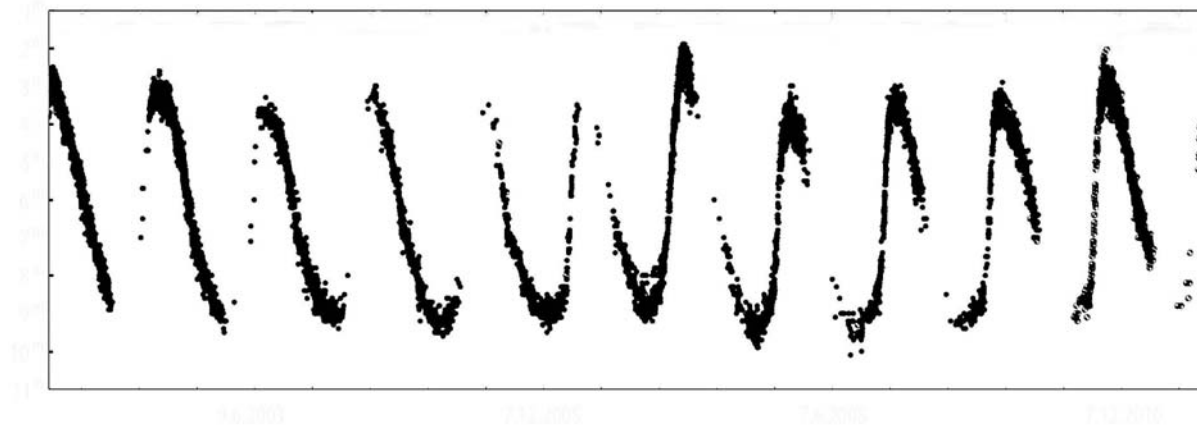
3 задача. Удивителната звезда. Звездата Мира от съзвездието Кит е червен гигант, който се наблюдава като пулсираща променлива звезда. Тя дава името на цял клас променливи звезди, наречени мириди, които пулсират с много дълъг период, от порядъка на няколкостотин дни. Разполагате с крива на блясъка на Мира, получена по данни на Американската асоциация на наблюдателите на променливи звезди (AAVSO) за дълъг период от време. В AAVSO членуват стотици астрономи любители от цял свят, които работят много ентусиазирано и наблюдават винаги, когато е възможно.

- На какво се дължат прекъсванията в кривата на блясъка и през какъв период от време се повтарят?

- Разграфете хоризонталната ос – оста на времето – в подходящи мерни единици.

- Определете приблизително периода на изменение на блясъка на пулсиращата променлива звезда Мира.

- Спомнете си колко ярка става Мира в максимума на своя блясък, каква амплитуда има и се опитайте да възстановите оцифроването в звездни величини на вертикалната ос.



МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ

XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

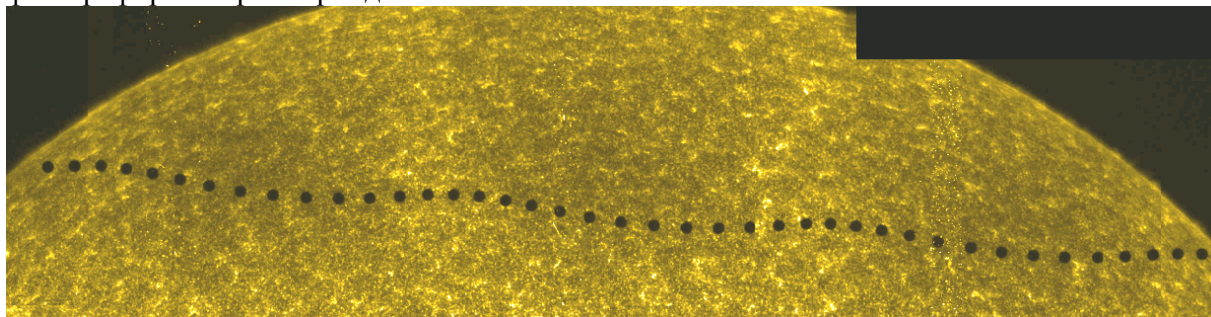
<http://astro-olymp.org>

Национален кръг, 29 април 2012 г., Ямбол

Ученици от 9-10 клас

Практическа задача. Пасаж на Меркурий.

На 7 май 2003 г. се е наблюдавал пасаж на Меркурий – преминаване на планетата на фона на видимия диск на Слънцето. Пасажът е заснет от спътника TRACE, който е предназначен за наблюдение на факелите в слънчевата фотосфера. На снимката виждате последователните положения на планетата Меркурий, на фона на Слънцето, фотографирани през период 450 сек.



Спътникът TRACE се движи по полярна орбита около Земята. Движението на спътника се настройва така, че равнината на орбитата му винаги да е перпендикулярна на направлението към Слънцето. В следващата таблица са дадени отклоненията на видимото положение на Меркурий от средната линия на пасажа за различни моменти от време.

Време, h, min	5:19	5:27	5:34	5:42	5:49	5:57
Отклонение	+0.0010°	+0.0025°	+0.0045°	+0.0035°	+0.0023°	+0.0011°
Време, h, min	6:04	6:12	6:19	6:27	6:34	6:42
Отклонение	-0.0013°	-0.0025°	-0.0035°	-0.0044°	-0.0024°	-0.0011°
Време, h, min	6:49	6:57	7:04	7:12	7:19	7:27
Отклонение	+0.0015°	+0.0028°	+0.0046°	+0.0038°	+0.0038°	+0.0010°
Време, h, min	7:34	7:42	7:49	7:57	8:04	8:12
Отклонение	+0.0004°	-0.0013°	-0.0032°	-0.0039°	-0.0043°	-0.0024°
Време, h, min	8:19	8:27	8:34	8:42	8:49	8:57
Отклонение	-0.0010°	+0.0015°	+0.0025°	+0.0045°	+0.0035°	+0.0025°
Време, h, min	9:04	9:12				
Отклонение	+0.0010°	+0.0000°				

- Постройте графика на изменението на ъгловото отклонение на Меркурий с времето и определете амплитудата на това изменение.
- Определете орбиталния период на спътника и радиуса на неговата орбита.
- Определете разстоянието в километри от Земята до Меркурий по времето, когато се е наблюдавал пасажът. Обяснете вашия метод на работа.

Масата на Земята е 5.97×10^{24} кг, а гравитационната константа е 6.67×10^{-11} м³/кг.с².