

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

XV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

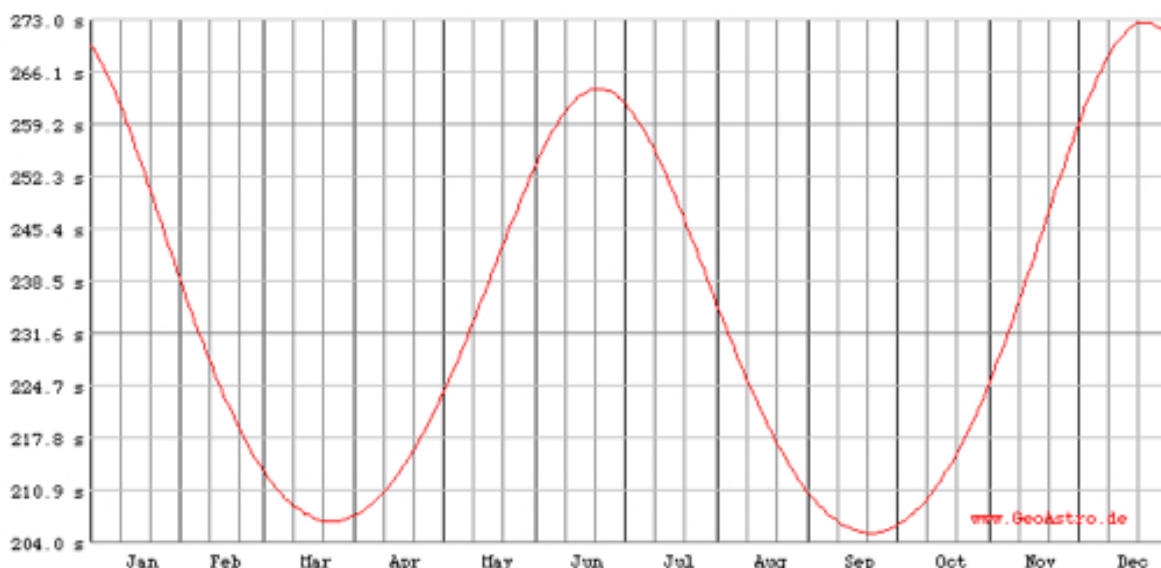
Национален кръг, 28 април 2012 г., Ямбол

Ученици от 11-12 клас

1 задача. Нека под продължителност на слънчевия изгрев да разбираме времето между момента, когато най-горната точка от видимия слънчев диск докосне хоризонта, и момента, когато най-долната точка от слънчевия диск се издигне на хоризонта. Дадената ви диаграма показва как се изменя продължителността на изгрева на Слънцето.

- Обяснете защо максимумите и минимумите на диаграмата се случват в съответните периоди от годината. Защо максимумите имат различна височина?

- Определете географската ширина на мястото, за което се отнася диаграмата. Считайте, че средният видим ъглов диаметър на Слънцето е 32.15 дъгови минути.



2 задача. Тъмни небеса. Тайната звезда е скрита в плътен космически облак. Лъчението на звездата е отвяло веществото от централните части на облака към периферията. В това пространство, изпълнено само с много разрежена материя, около Тайната звезда практически без съпротивление по кръгови орбити се движат Пясъчната и Водната планета. Поради космическия облак, обаче, от повърхността на планетите нощем не може да се види нито една звезда. Учените от Водната планета вече са развили много добре теорията за гравитацията и познават всички закономерности, които следват от нея и се отнасят до движението на космическите тела. Освен това, те системно наблюдават Пясъчната планета, която е вътрешна за тях.

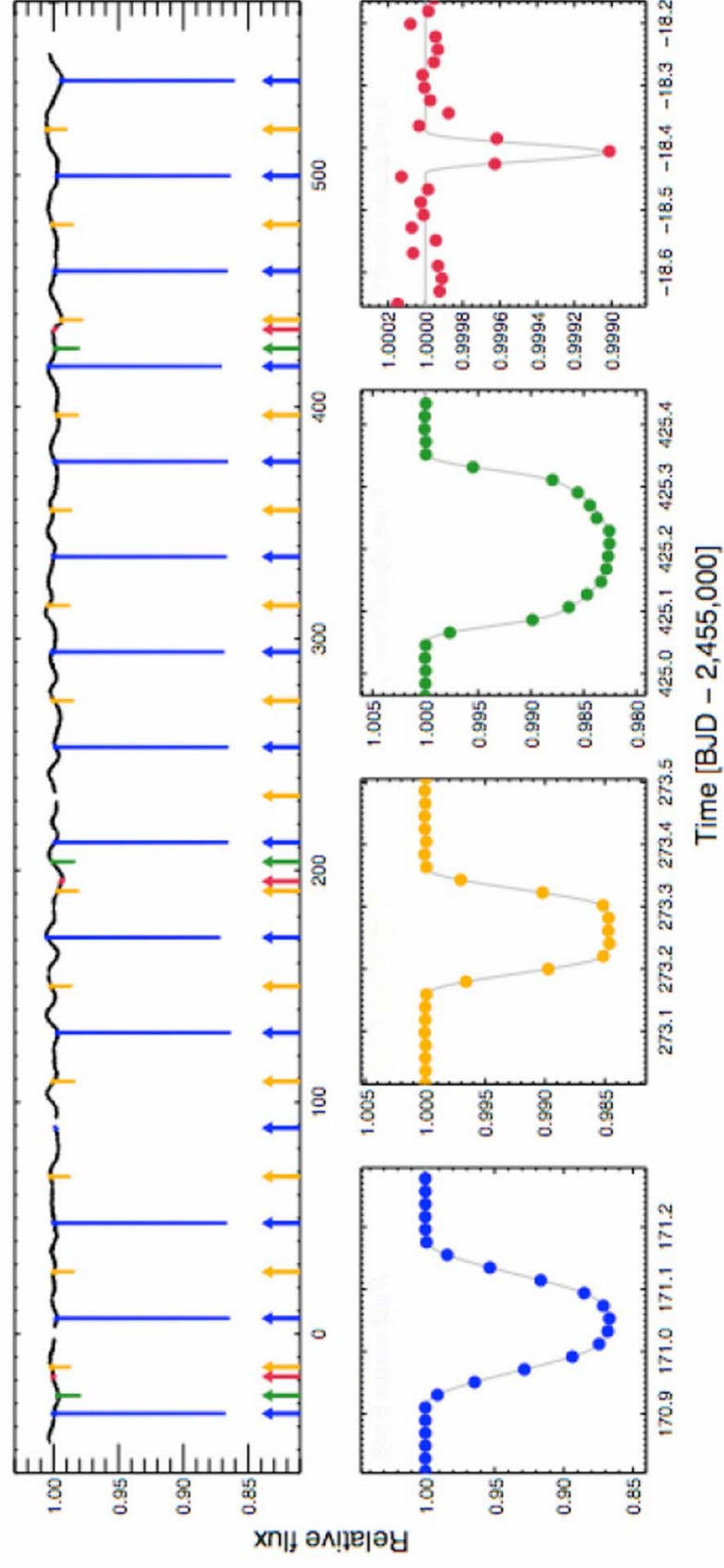
- Предложете метод, по който учените от Водната планета могат да определят отношението на радиусите на орбитите на двете планети и орбиталния период на своята планета. Опишете какви наблюдения трябва да се направят. Обосновайте метода чрез алгебрични пресмятания.

- След като са пресметнали величините, посочени в първото подусловие, астрономите от Водната планета искат да определят и масата на Тайната звезда. Опишете само качествено какви допълнителни наблюдения трябва да направят, какво ще определят от тях и как ще намерят масата на своята звезда.

3 задача. Планетата около двойна звезда. Преди няколко месеца, с помощта на космическия телескоп *Kepler*, е открита за първи път планета около двойна звезда. При това звездата се наблюдава като затъмнително-променлива. По-ярката звезда е от спектрален клас K и е с радиус приблизително 0.65 слънчеви радиуса. Планетата Kepler-16b е с размерите на Сатурн и се движи едновременно около двете звезди, като преминава пред всяка една от тях. На кривата на блясъка се виждат както затъмненията на звездите една от друга, така и пасажите на планетата пред дисковете на звездите. В четири допълнителни диаграми, в по-подходящ мащаб, са показани примери на такива затъмнения и пасажи.

- Каква звезда е втората компонента на двойната звезда? Защо?
- Коя допълнителна крива на блясъка за какъв вид явление се отнася? Обяснете защо. Обяснете формата на кривите на блясъка при всеки вид затъмнение. Коментирайте качествено както продължителността на затъмненията, така и амплитудата на всяка крива на блясъка. Нарисувайте една вероятна позиция на телата при максимална фаза за всеки вид затъмнение.
- На горната крива на блясъка са дадени затъмненията за дълъг период от време. Всяко затъмнение е посочено със стрелка. Кое затъмнение за какъв вид явление се отнася? Какви са приблизителните периоди на звездите и планетата при тяхното движение по орбитите им?

Кривите на блясъка са дадени не в относителни звездни величини, а в относителни потоци светлина.



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 11-12 клас

Практическа задача. Юпитер и спътникът Йо.

Дадени са ви две снимки, направени на 28 септември 2011. Фотографирани са два последователни момента от преминаването на сянката на спътника Йо по видимия диск на планетата Юпитер. На първата снимка самият спътник Йо се вижда вляво от Юпитер. На втората снимка спътникът се проектира върху Юпитер и е посочен със стрелка.

На 29 октомври 2011 г. Юпитер е бил в противостоене.

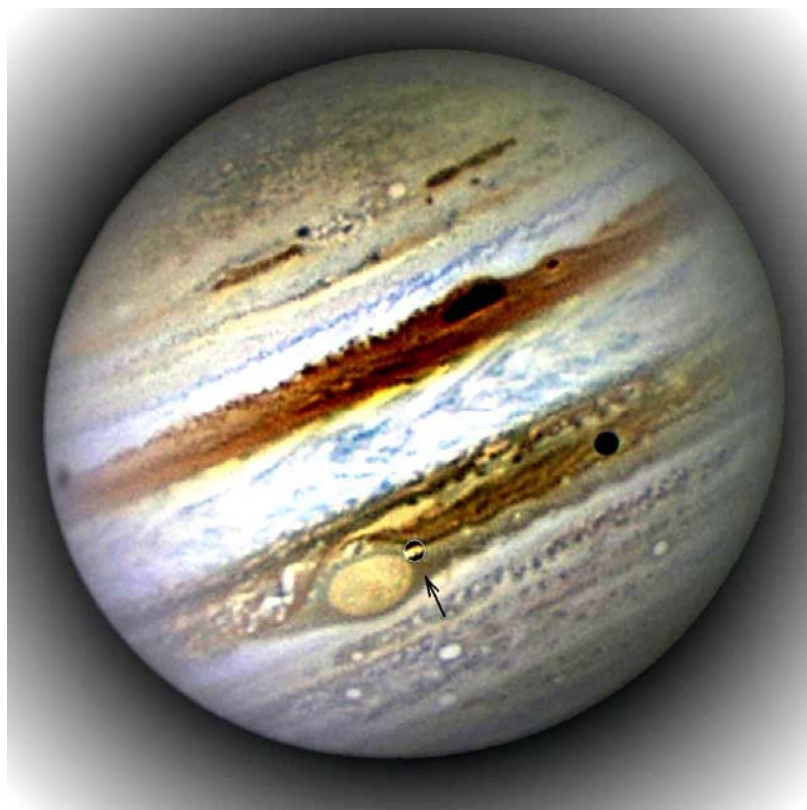
- Като използвате снимките, направете необходимите измервания и построения и пресметнете приблизително масата на Юпитер. Опишете вашия метод на работа.

Справочни данни:

Радиус на Юпитер	71 500 км,
Гравитационна константа	$6.67 \times 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$
Радиус на орбитата на Юпитер	5.2 AU
Орбитален период на Юпитер	11.862 год.



1:23 h UT



2:53:58 h UT