

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

VIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

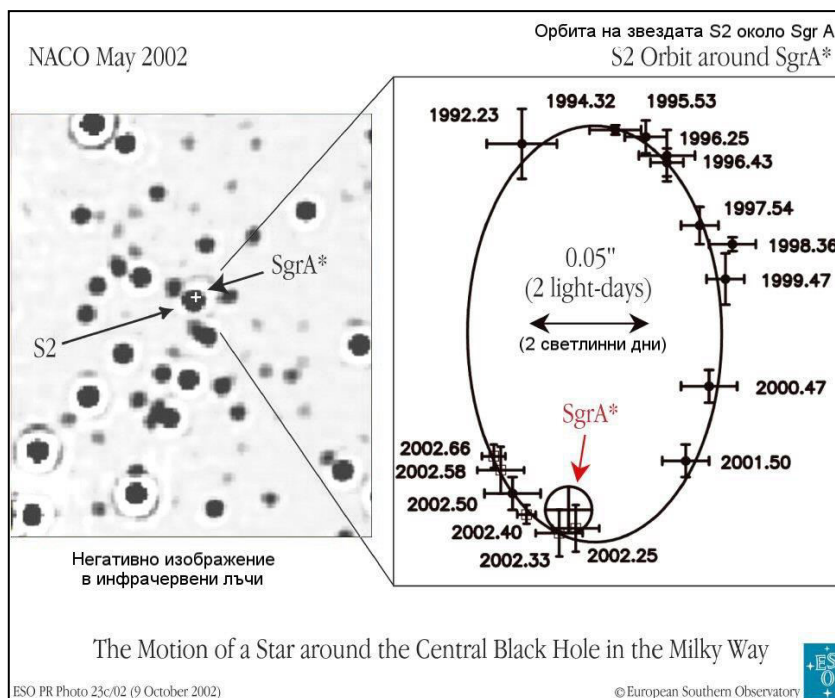
III кръг
5 март 2005 г.

Ученици 11-12 клас

Задача 1. Малката планета № 887 (астероидът Алинда) обикаля около Слънцето по издължена елиптична орбита. За наблюдател, намиращ се близо до Слънцето, звездната ѝ величина се изменя с амплитуда $\Delta m_A = 5.24^m$. С каква амплитуда Δm_S ще се променя звездната величина на Слънцето за наблюдател, намиращ се на астероида Алинда?

Задача 2. На фигурата е дадена орбитата на звезда около невидимия обект, който се намира в центъра на нашата Галактика. Орбитата е получена в резултат от десетгодишни наблюдения в инфрачервени лъчи с 8.2-метровия телескоп Йепун – един от четирите големи телескопи на Европейската южна обсерватория в Чили. Изключително високата разделителна способност е постигната с помощта на специална система за адаптивна оптика и комбиниране с много точни радионаблюдения.

Положението на централния обект Sgr A* е отбелязано с кръстче, заградено в кръг. Въз основа на данните от фигурата приведете аргументи в полза на твърдението, че този централен обект представлява черна дупка. Приемете, че наклонът на голямата ос на действителната орбита на звездата към плоскостта на чертежа е около 40° .



Справочни данни:

Маса на Слънцето

$$2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

Гравитационна константа

$$6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / \text{kg} \cdot \text{s}^2$$

Задача 3. Планета от Слънчевата система се наблюдава в противостоене. Ректасцензията ѝ е $\alpha_1 = 11^{\text{h}}03^{\text{m}}$. В следващото след противостоенето съединение ректасцензията на планетата е $\alpha_2 = 11^{\text{h}}59^{\text{m}}$. Коя е тази планета? Защо се получава разлика между орбиталния период на планетата, изчислен по данните от задачата, и действителния ѝ период?

Справочни данни:

Орбитални периоди на планетите от Слънчевата система:

Планета	Меркурий	Венера	Земя	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Плутон
Период (години)	0.24	0.62	1	1.88	11.9	29.4	83.7	164	248

Задача 4. Недалеч от екватора на Марс е възможно да бъде наблюдавано затъмнение на Деймос от Фобос. Колко време продължава пълната фаза на затъмнението, ако то се случва в зенита на наблюдателя? Приемаме, че орбитите на двата спътника са кръгови и почти лежат в равнината на екватора на планетата.

Справочни данни:

Радиус на Марс 3389.92 km
Период на въртене на Марс $24^{\text{h}}37^{\text{m}}22^{\text{s}}.66$

Данни за спътниците на Марс

Спътник	Размер km	Радиус на орбитата km	Сидеричен орбитален период
Фобос	22.2	9378	$7^{\text{h}}39^{\text{m}}13^{\text{s}}.84$
Деймос	12.4	23459	$30^{\text{h}}17^{\text{m}}54^{\text{s}}.87$

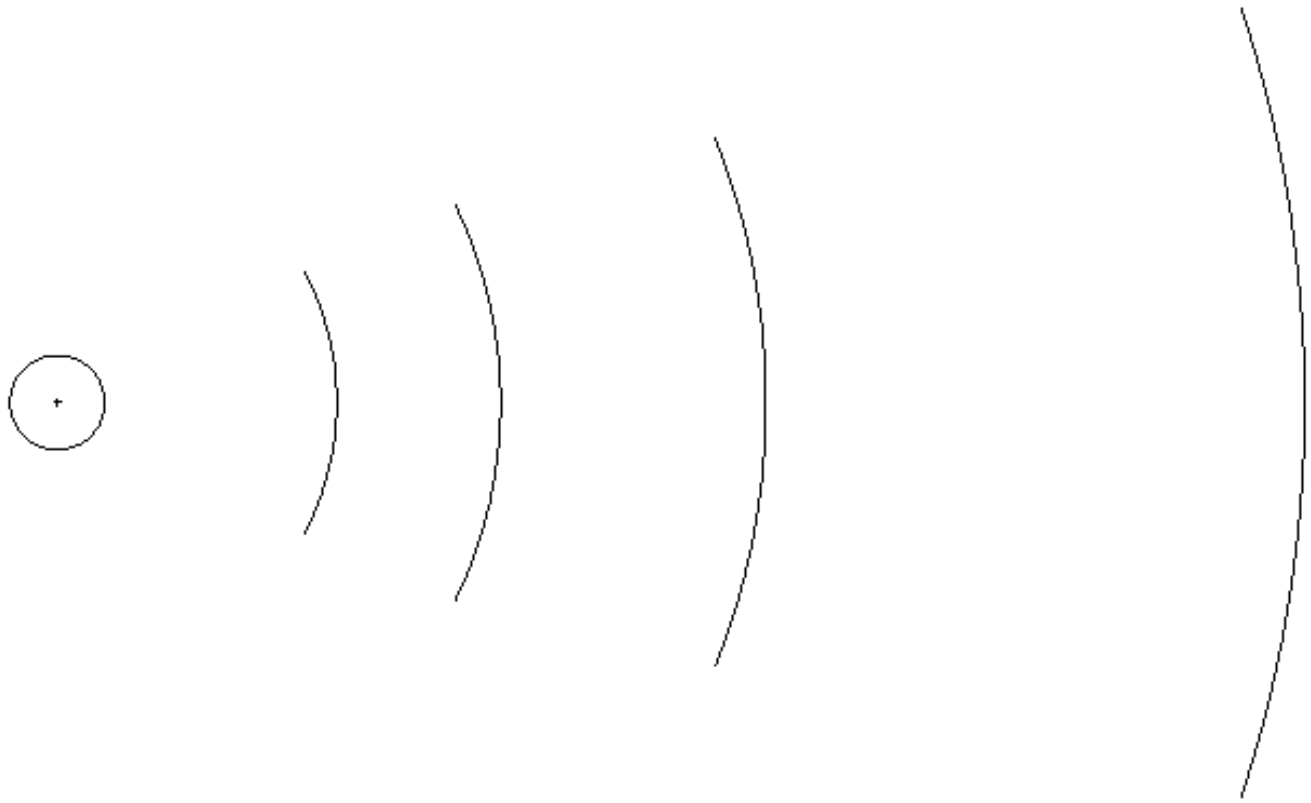
Задача 5. На 28 март 2004 г., три седмици след опозицията на Юпитер, космическият телескоп Хъбъл успя да заснеме рядко явление – затъмнение на Юпитер едновременно от три негови спътника. Разгледайте внимателно снимката. Използвайки схемата на Юпитер и орбитите на Галилеевите спътници, определете коя сянка на кой спътник принадлежи.

На снимката се виждат два от спътниците. Кои са те? Означете техните положения върху орбитите им.

Кой е третият спътник, хвърлящ сянка върху диска на Юпитер? Нарисувайте неговото положение върху орбитата му.



Юпитер на 28 март 2004 г.



Юпитер и орбитите на Галилеевите спътници в еднакъв мащаб