



ІІІ кръг  
Теоретичен тур, 11 април 2009 г.

Ученици от 11-12 клас

**Задача 1.** Прословутите палавници Макс и Мориц са станали космонавти, но след многобройни поразии са изхвърлени от командира на кораба в открития космос далеч от планети и звезди. Всеки от тях заедно със скафандъра си тежи 200 кг. Намират се на 20 м един от друг и обикалят по кръгови орбити около общия си център на масите.

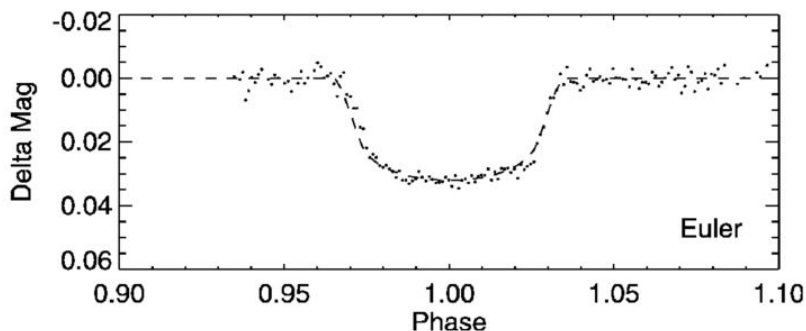
Намерете орбиталния им период и техните скорости относно центъра на масите.

Макс и Мориц искат да се приближат един към друг, за да потърсят начин за спасение. В джоба на скафандъра си Мориц държи 200-грамов кристален мозък, отмъкнат от един от бордовите компютри, който също може да им помогне в мисленето. По какъв начин двамата космонавти могат да се сблизат? За колко време може да стане това?

**Задача 2.** Вие сте придворен астроном при велик марсиански владетел. Наблюдавате спътниците Фобос и Деймос с цел да усъвършенствате марсианската календарна система. В каква посока ще става видимото денонощно движение на Фобос и Деймос по марсианското небе? За времето между два изгрева на Деймос колко изгрева на Фобос ще се наблюдават?

Да предположим, че в някакъв момент наблюдател на марсианския екватор вижда окултация на Деймос от Фобос. В какъв интервал от време около този момент ще съществуват точки от повърхността на Марс, от които също ще може да се види окултация на Фобос и Деймос? Приемаме, че орбитите на двата спътника лежат в екваториалната равнина на Марс

**Задача 3.** В последно време астрономите откриват множество планети около други звезди. В сравнение с планетите от родната ни Слънчева система, преобладаващата част от тези далечни планети са твърде необикновени. Една такава планета е открита около звездата WASP 4. Звездата е от спектрален клас G7, с температура 5500 К и радиус 1.15 слънчеви радиуса. Намира се на 300 парсека от нас. Планетата е с маса 1.12 пъти по-голяма от масата на Юпитер и обикаля около звездата на разстояние само 0.023 астрономически единици с период 1.3382 земни денонощия.



Графиката показва изменението на блясъка на звездата по време на наблюдаван пасаж на планетата по диска на звездата. Използвайте данните от графиката и определете радиуса на планетата. Направете това по два начина и сравнете получените от вас резултати. Коментирайте разликите.

При пасажа планетата преминава приблизително през центъра на видимия диск на звездата. По вертикалната скала е нанесена не самата видима звездна величина на звездата, а нейното изменение спрямо стойността, която има извън времето на пасажа.

**Справочни данни:**

Радиус на Слънцето 700 000 км; Гравитационна константа  $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$   
Орбитален период на Фобос – 0.31891 земни денонощия, радиус на орбитата – 9000 км  
Орбитален период на Деймос – 1.26244 земни денонощия, радиус на орбитата – 23000 км  
Период на околоосно въртене на Марс – 1.02595 земни денонощия  
Радиус на Марс – 3397 км



ІІІ кръг  
Практически тур, 12 април 2009 г.

Ученици от 11-12 клас

**Юпитер и Ганимед.**

От наземни наблюдения на Юпитер е определено, че екваториалният му радиус е 71495 km, а радиусът на орбитата на Ганимед е 1070000 km. На 19 януари 2005 година, десетина дни след една западна квадратура на Юпитер, с космическия телескоп в продължение на около половин час са получени серия изображения на Ганимед и части от диска на планетата. Изображенията са правени в различни филтри и върху тях е посочено и времето в UT с точност до минута. Използвайте първите две, по време, изображения за определяне на диаметъра на Ганимед, а по изображенията с началото на окултацията на спътника определете масата на Юпитер.

Jupiter and Ganymede January 19, 2005 ■ *Hubble Space Telescope ACS/HRC*

