

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

ХІІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

<http://astro-olymp.org>

ІІ кръг
8 март 2009 г.

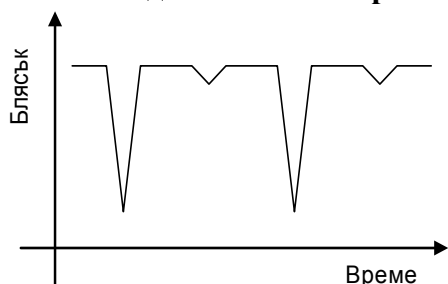
Ученици от 9-10 клас



1 задача. Звезди. Както знаем, поради видимото денонощно въртене на небесната сфера, звездите променят своето положение спрямо хоризонта и посоките на света. Има звезди, които изгряват и залязват, има звезди които са незалязващи и такива, които са неизгряващи. Дали има места по земната повърхност, откъдето едни и същи звезди в горна и долна кулминация са на еднакво ъглово отстояние от хоризонта? Къде са тези места? Какви звезди биха отговаряли на тези условия? Има ли такива звезди?

При решаването на задачата не отчитайте рефракцията.

2 задача. RZ Cassiopeiae.



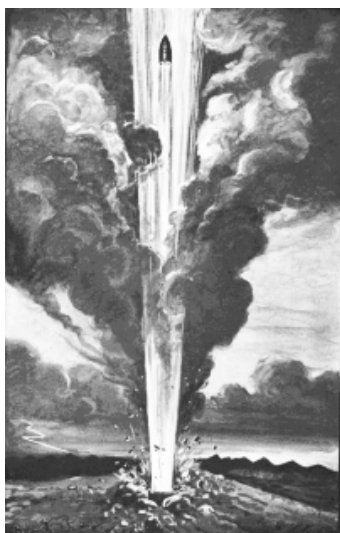
Затъмнително двойната звезда RZ Cassiopeiae представлява система, която се състои от две звезди, обикалящи около общия си център на масите. Орбиталната им равнина е разположена спрямо нас така, че звездите периодично се закриват една друга. Затова в кривата на блясъка на RZ Cas има редуващи се главни и вторични минимуми.

Следващата таблица съдържа данни за двете компоненти на системата RZ Cas.

Компоненти	A	B
Температура	8 600 К	4 700 К
Радиус	1.67 слънчеви радиуси	1.94 слънчеви радиуси

- Колко пъти видимият блясък на затъмнително двойната звезда в момент на главен минимум (когато по-слабата компонента закрива по-ярката) е по-слаб, отколкото в максимум?
- Пресметнете амплитудата на изменение на звездната величина на променливата звезда. Считайте, че затъмнението на едната компонента от другата е централно.

3 задача. Снаряд към Луната.



В своя роман “Пътешествие към Луната” Жул Верн описва изстрелването на снаряд от огромно оръдие, вкопано в недрата на планината. Вие пътувате в този снаряд и вече сте в космоса. Виждате как нашата Земя става все по-малка, а Луната – по-голяма.

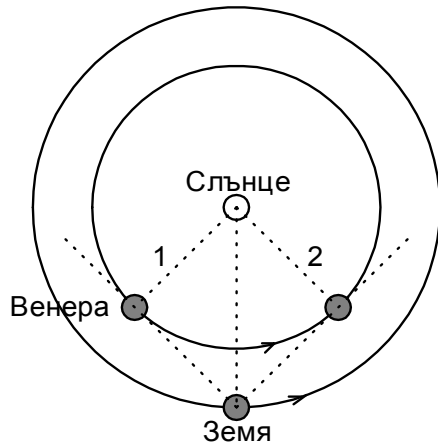
- На какво разстояние X от Земята за вас видимите ъглови диаметри на Луната и на Земята ще се изравнят?
- На какво разстояние Y от Земята силите, с които ще ви привличат Луната и Земята, ще станат равни?
- Защо според вас разстоянията X и Y не са еднакви?

Считайте, че през цялото пътешествие се намирате на правата линия Земя-Луна. Разстоянието от Земята до Луната е 384 000 км. Диаметърът на Луната е 3470 км, на Земята 12740 км. Масата на Луната е 81 пъти по-малка от масата на Земята.

4 задача. Слънце на север.

Откъде по Земята и кога можем да видим Слънцето на север? Разгледайте всички възможности и пояснете вашия отговор с подходящи схеми.

5 задача. Венера.



На чертежа са показани орбитите на Земята и Венера около Слънцето. Когато Венера е в положение 1 спрямо Земята и Слънцето, казваме, че се намира в максимална източна елонгация, а когато е в положение 2 – в максимална западна елонгация.

- Защо когато Венера е около максимална източна или около максимална западна елонгация, условията на видимост на планетата за нас са най-благоприятни?

- На 14 януари 2009 г. Венера е била в максимална източна елонгация. В коя част на денонощието и приблизително в каква посока по небето се е виждала тя тогава?

- Кога най-скоро Венера ще бъде в максимална западна елонгация? Планетата обикаля около Слънцето с период 224.7 денонощия. Радиусите на орбитите на Венера и на Земята са приблизително в съотношение $1/\sqrt{2}$.