

Σ II кръг / II
1999

ЗАДАЧИ ЗА II КРЪГ НА II НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ 06.03.1999 Г.

Ученици от VII - IX клас:

- Избройте възможно най-голям брой съзвездия:
 - носещи имена на птици, които съществуват в природата;
 - носещи собствени имена на митични герои.
- Луната е в съзвездието Рак и е във фаза първа четвърт. През кой сезон се случва това?
- В едно свое съчинение от 1623 г. Галилео Галилей описва как е конструирал телескопа. Той научава, че холандски майстор е изобретил оптическа тръба, през която далечните предмети се виждат така ясно, сякаш се намират съвсем наблизо. Без да има информация за устройството на тръбата, Галилей решава да направи такъв инструмент. Първоначално той се убеждава, че едно "стъкло", по неговия израз, не е достатъчно. Тогава минава към комбинация от две различни стъкла. Плоското стъкло не променя наблюдаваните предмети. Следователно съчетаването му с вдлъбнато ("тънко по средата") или изпъкнало ("дебело по средата") стъкло няма да даде ефект. "Затова – казва Галилей – ми оставаше да изпробвам какво ще се получи при съчетаването на двете останали стъкла, т.е. на изпъкналото и на вдлъбнатото, и тогава открих това, към което се стремях".
Начертайте схема на телескопа на Галилей. Кое "стъкло" ще бъде обектив и кое окуляр? Каква ще бъде дължината на тръбата на телескопа, ако обективът му има фокусно разстояние 60 cm, а увеличението на телескопа е 3 пъти?
- Самолет излита от екватора. По време на полета за наблюдателите на борда на самолета Слънцето е непрекъснато в зенита. Кога през годината и по кое време на денонощието трябва да излети самолетът? С каква скорост и в каква посока трябва да се движи?
- Ракета излита вертикално нагоре и се движи с постоянно ускорение, равно на земното ускорение g . Обяснете качествено как ще се променя теглото на телата, намиращи се в ракетата, с отдалечаването ѝ от Земята? Какво ще бъде теглото на едно тяло в ракетата в началото на полета, когато тя е близо до земната повърхност, и когато ракетата се отдалечи на много голямо разстояние от Земята?

Справочни данни: екваториален радиус на Земята $R = 6378 \text{ km}$.

Ученици от X - XII клас:

- Избройте възможно най-голям брой съзвездия, наречени на фантастични живи същества, които се срещат само в легендите.
 - В кои съзвездия се намират следните обекти: Хиадите, Плеядите, звездният куп Ясли, звездният куп Косите на Вероника, звездният куп M13?
- Звездата Толиман (α Cep), е една от най-ярките звезди на небето. В системата α Cep компонентата А има светимост 1.6 пъти по-голяма от светимостта на Слънцето, а светимостта на компонентата В е 0.45 от светимостта на Слънцето. Паралаксът на α Cep е $0''.75$. Каква е видимата болометрична звездна величина на α Cep, ако абсолютната болометрична звездна величина на Слънцето е $4^m.72$?
- При наблюдение на окултация (покритие) на Юпитер от Луната е било установено, че видимият диск на Юпитер се скрива зад Луната за 90 sec. Намерете видимия ъглов диаметър на Юпитер. Приемете, че движението на Луната около Земята е равномерно и че окултацията е централна (видимото сближаване на Юпитер и Луната става по линията, свързваща центровете на техните дискове). Собственото видимо движение на Юпитер да се пренебрегне. Окултацията се наблюдава от самолет, летящ над екватора. Луната се вижда от самолета през цялото време в зенита. В каква посока трябва да лети самолетът? Намерете скоростта му.
- В двойна система влизат звезди с плътности ρ_1 и ρ_2 и радиуси R_1 и R_2 . Определете отношението на техните скорости v_1/v_2 .
- Защо дългопериодичните затъмнителни променливи звезди се наблюдават по-рядко от късопериодичните?

Справочни данни: екваториален радиус на Земята $R = 6378 \text{ km}$, звездно денонощие $T_{\oplus} = 23^d 56^m 04^s$, сидеричен лунен месец $T_{\odot} = 27^d.3216$.