

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XIX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Т Е М А

за областния кръг на олимпиадата по астрономия

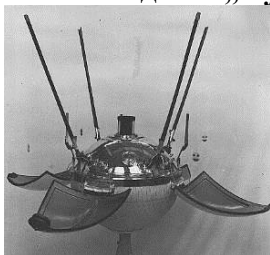
26 февруари 2016 г.

Възрастова група XI-XII клас

1 задача. Омега Центавър. В нашата Галактика има около 160 кълбовидни звездни купа, повечето от които съдържат по няколкостотин хиляди звезди. Един от куповете е изключително голям. Това е кълбовидният куп Омега Центавър, който се намира на около 4.8×10^3 парсека от Земята. Предполага се, че това е ядро на малка елиптична галактика, погълната преди милиарди години от Млечния път. Масата на купа е 4.05×10^6 слънчеви маси. Радиусът на купа е 26 парсека. Представете си, че в самия край на купа има звезда, която се движи със скорост 26 km/s, в посока перпендикулярна на направлението към центъра на купа.

- А) Какво ще представлява орбитата на звездата?
- Б) Нека скоростта на звездата е 36 km/s. Според вас, какво ще се случи със звездата? Как ще се движи тя?

2 задача. „Луна-9“.



На 3 февруари 1966 г., преди 50 години, автоматичната станция „Луна-9“ за първи път извършва меко кацане на Луната. Станцията каца в точка със селенографски координати (координати на лунната повърхност) 7.13° северна ширина и 64.37° западна дължина. Тя прави панорамни снимки при различно осветяване на лунните релефни форми от Слънцето – когато то е на височина 7° , 14° , 27° и 41° .

- На кои дати са направени снимките?

Предполагаме, че началният лунен меридиан минава през центъра на видимия от Земята лунен диск. Известно е, че на 5 февруари в 16 h UT Луната е била в пълнолуние. Лунният синодичен месец е равен на 29.53 денонощия.

3 задача. Височина над хоризонта. Когато една звезда е в горна или в долна кулминация, нейната височина h в хоризонталната система небесни координати може да бъде както положителна, така и отрицателна (звездата да е под хоризонта). Тя зависи от деклинацията на звездата δ и географската ширина на наблюдателния пункт φ .

- А) Разгледайте всички възможни случаи за наблюдател в северното полукълбо на Земята – за незалязващи, изгряващи и залязващи, а също и за неизгряващи звезди. Начертайте необходимия чертеж (или чертежи) с подробни означения.

• Б) Напишете и обяснете формулите за височината в горна и долна кулминация на звезди, наблюдавани от северното полукълбо на Земята. За всеки разгледан случай израз за h напишете във вида: $h = \pm(90^\circ \pm \varphi) \pm \delta$.

- В) Коментирайте резултатите. Има ли обща формула и изключения и на какво се дължат те?

Приемете, че знаците на географската ширина и деклинацията на звездите се съдържат в буквите, с които те се означават – φ и δ .

4 задача. „Викинг-1”.



През лятото на 1976 г., преди 40 години, маждупланетната станция „Викинг-1” каца на Марс. След приближаването си до Червената планета, „Викинг-1” навлиза в орбита около нея. После станцията извършва още една маневра и тръгва по друга, по-ниска орбита около планетата, както е показано на схемата по-долу.

- Определете орбиталните периоди на станцията „Викинг-1” по двете орбити около Марс. Според вас защо са избрани орбити с такива периоди?

Радиусът на Марс е 3390 км, а масата – 6.42×10^{23} kg. Гравитационната константа е $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$. На схемата под означенията “Apoapsis” и “Periapsis” са дадени разстоянията от повърхността на Марс (не от центъра на планетата) до апоцентъра и перицентъра на орбитата.

