

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И
НАУКАТА**

**Централна комисия за провеждане на олимпиадата по
АСТРОНОМИЯ**

VI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
II кръг

Ученици 9 – 10 клас

Задача 1. Вие сте странно извънземно същество, живеещо на бялото джудже – спътник на звездата Сириус (α Голямо куче). Дошли сте на Земята и посещавате Националната астрономическа обсерватория – Рожен. Там ви показват звездна карта.

Нарисувайте на картата положението, в което от родното си място виждате Слънцето.

Задача 2. Да си представим, че в Айфеловата кула в Париж са монтирани две вертикални кръгли стъклени тръби с диаметър 1 m, от които е изтеглен въздухът. В центъра на горната основа на едната тръба е закрепено перце, а в центъра на горната основа на другата – златно яйце. В един и същи момент двете тела се пускат да падат свободно в тръбите без начална скорост.

- Колко време ще пада перцето? А яйцето?
- Пресметнете в кои точки от долните основи на тръбите ще паднат перцето и яйцето.

Географската ширина на Париж е $\varphi \approx 45^\circ$, а височината на Айфеловата кула е 300 m.

Задача 3. Ератостен (276 – 194 г. пр.н.е.) е знаменит древногръцки астроном, математик и географ. Той е живял в Египет, в град Александрия. Известно му било, че в друг египетски град, Сиена, Слънцето осветява дъното на дълбоките кладенци по пладне в деня на лятното слънцестоене. В един такъв момент той направил измерване в Александрия и установил, че Слънцето отстои от зенита

на $1/50$ част от окръжността. Ератостен знаел също, че Сиена се намира почти точно на юг от Александрия на разстояние около 5000 египетски стадия. Въз основа на тези данни ученият е определил размерите на земното кълбо.

Опитайте се и вие сега да пресметнете радиуса на Земята в египетски стадии.

Задача 4. При какви условия продължителността на едно пълно лунно затъмнение ще е най-голяма? Обяснете вашия отговор.

Задача 5. Изкуствен спътник на Земята се движи по кръгова екваториална орбита на височина 1000 km над земната повърхност в посока от запад на изток. Друг спътник се движи също по кръгова екваториална орбита, но на височина 500 km и в обратната посока. В даден момент за наблюдател в една точка от земната повърхност двата спътника са едновременно в зенита.

- След какъв най-кратък интервал от време двата спътника отново ще са едновременно в зенита за някоя точка от земната повърхност?

- В каква посока и на какво разстояние ще е втората точка от първата?

Справочни данни за всички възрастови групи:

Радиус на Земята $R_z = 6378 \text{ km}$

Маса на Земята $M_z = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

Гравитационна константа $\gamma = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$