

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И
НАУКАТА**

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

VI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
II кръг

Ученици 11 – 12 клас

Задача 1. Височината на един жираф е 5.50 m. Какъв е най-малкият брой жирафи, които трябва да се наредят по екватора на Земята, така че всеки жираф да вижда двата си съседни жирафа? Смятаме, че през планините и горите са направени специални тунели и просеки за жирафите, а в моретата и океаните са построени понтонни мостове. През нощта жирафите са добре осветени.

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 $\varphi = 48.8^\circ$, а височината на Айфеловата кула е 300 m.

Задача 3. Въз основа на фотометрични наблюдения, направени с точност до 0.005^m , е открита планета около друга звезда. Откритието е станало благодарение на регистрираните преминавания на планетата по диска на звездата. При тях звездната величина на звездата се е увеличавала с 0.02^m за период от 5 часа. Ще бъде ли възможно да се открие спътникът на тази планета, който е 3

пъти по-малък от нея по диаметър и се движи по орбита с радиус 20 пъти по-голям от радиуса на планетата? Орбитата на спътника около планетата и на планетата около звездата са в една равнина.

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 $R_3 = 6378 \text{ km}$

Маса на Земята $M_3 = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

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