

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
Централна комисия за провеждане на олимпиадата по
астрономия

VI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
III кръг

Ученици 7 – 8 клас

Задача 1: Неотдавна около звездата 14 Her беше открита гигантска планета, по-голяма от Юпитер, която обикаля с период 1619 земни денонощия на разстояние 2.5 AU около планетата. Да си представим, че са регистрирани сигнали от извънземна цивилизация, обитаваща друга планета около същата звезда. Цивилизацията се състои от едно единствено разумно същество – жив океан, покриващ цялата планета и подобен на описания от Станислав Лем в романа “Соларис”. Океанът ни е съобщил, че неговата планета е като Земята и обикаля по кръгова орбита на разстояние 0.65 AU от звездата. Особено значение в живота му имат приливите, които се случват през период от 12 часа. Океанът е много любопитен как изглежда нашата Луна, тъй като неговата планета си няма спътник.

Пресметнете продължителността на слънчевото и звездното денонощие за планетата.

Задача 2:

(А) По кой от двата кръга се движи пролетната равноденствена точка вследствие на прецесията – по еклиптиката или по небесния екватор? Обяснете своя отговор.

(Б) Защо в т.нар. високосни години се добавя едно денонощие, а не се изважда?

Задача 3: Както е известно, оста на въртене на Уран е много силно наклонена към орбитата на планетата около Слънцето. Ъгълът между оста на Уран и равнината на неговата орбита е само 8° . Опишете как изглежда видимото денонощно движение на Слънцето за наблюдател А, който се намира на един от полюсите на Уран, и наблюдател В на екватора на Уран около следните моменти:

- лятно и зимно слънцестоене;
- пролетно и есенно равноденствие.

За всеки от случаите посочете на каква максимална височина се издига Слънцето над хоризонта. Рефракцията в атмосферата да не се отчита.

Къде са разположени тропичните и полярните окръжности на Уран?

Задача 4: През 1532 г. на небето се появила ярка комета. Един от най-видните астрономи на XVI век, Петер Апиан, бил придворен астроном на Карл V и Фердинанд I, при което разбира се, основното му занятие била астрологията. Покрай това обаче, той усърдно наблюдавал кометата, станала дори известна като кометата на Апиан.

Разгледайте много внимателно гравюрата от онова време, на която е изобразена кометата. До някои от изображенията на кометата са написани датите, на които тя е наблюдавана, но са пропуснати месеците.

До всяка от датите добавете месеца, за който тя се отнася.

Право или обратно движение е имала кометата?

Определете средно какъв път в градуси е изминавала кометата на денонощие за интервала между датите 19 и 8.

На какво ъглово разстояние от Слънцето се е намирала главата на кометата на датата 19-ти? Какъв е бил ъгловият размер на опашката ѝ тогава?

Справочни данни за всички възрастови групи:

Разстояние от Земята до Слънцето $1 \text{ AU} = 149.6 \times 10^6 \text{ km}$

Радиус на Слънцето 696000 km

Температура на Слънцето 5780 K

Ъгъл на рефракция на хоризонта в земната атмосфера $0^\circ.5$

Радиус на Земята 6378 km

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

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