

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА

IV ПОДБОРЕН КРЪГ - Стара Загора, 5 август 1998 г.

УЧЕНИЦИ VII-IX КЛАС

Задача 1.

В $3^h00^m UT$ земен наблюдател вижда изкуствен спътник на Земята да преминава през точката на зенита, която за него в този момент има екваториални координати $\alpha_1 = 16^h54^m$, $\beta_1 = 11^{\circ}19'$. Десет минути по-късно изкуственият спътник минава през зенита за друг земен наблюдател. В момента на преминаването на спътника зенитът за втория наблюдател има координати $\alpha_2 = 16^h54^m$, $\beta_2 = +27^{\circ}17'$. На каква височина над земната повърхност се движи спътникът?

Задача 2.

Звездата RZ Cas е затъмнително двойна от типа Алгол. Блясъкът ѝ се променя от 6^m , до 7^m . Като приемете, че се наблюдава централно затъмнение на главната звезда от спътник, който е съвършено тъмен, пресметнете отношението на радиусите на главната звезда и нейния спътник.

Задача 3.

$\Delta/E/\text{ш}$

Кое светило се вижда от земните наблюдатели (средно) по-дълго време над хоризонта - Слънцето или Луната?

Задача 4.

Възможно ли е по принцип да се определи направлението на движение на Слънчевата система въз основа само на данни от фотометрични наблюдения?

УЧЕНИЦИ X-XII КЛАС

Задача 1.

В Старозагорската обсерватория, намираща се на географска дължина $\lambda = 2^{\circ}42' E$, има часовник, отчитащ Универсалното време. Колко часа показва часовникът в момент на горна кулминация на западния край на видимия слънчев диск на 4 януари? Радиусът на Слънцето е $R_s = 696000 \text{ km}$, средното разстояние от Земята до Слънцето е $a = 149.45 \times 10^6 \text{ km}$, а разликата между афелийното и перихелийното разстояние на Земята е $\Delta a = 5.06 \times 10^6 \text{ km}$.

Задача 2.

Може ли една комета цяла нощ да се вижда близо до меридиана на наблюдателя?

Упътване: Разпедайте два случая:

1) Кометата се намира сравнително близо до Земята (на разстояние значително по-малко от $1 AU$).

2) Кометата е далеч от Земята (на разстояние по-голямо от $1 AU$).

Задача 3.

Ако допуснем, че всички къбловидни звездни купове имат еднакви линейни диаметри и еднакви абсолютни сумарни звездни величини, то каква зависимост ще свързва видимите звездни величини m и видимите ъглови размери d на къбловидните купове, намиращи се на различни разстояния от нас? Как качествено ще се измени тази зависимост, ако в междувъзвездното пространство съществува значително поглъщане на светлината?

Задача 4.

Защо най-продължителните слънчеви затъмнения се наблюдават в тропическите страни?

Справочни данни: маса на Слънцето $M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$, Гравитационна константа $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$.

МЕЖДУНАРОДНА ОЛИМПИАДА

САО, Нижний Архиз, Русия, октомври 1998 г.

ТЕОРЕТИЧЕН КРЪГ

ВЪЗРАСТОВА ГРУПА 14-16 ГОДИНИ

Задача 1.

Кое по-често може да се види на лунното небе - Слънцето или Земята?

Задача 2.

Създадена е нова пощенска служба. Огромно оръдие изстрелва от Англия пощенски снаряд до Нова Зеландия. Оценете времето на неговия полет.

Задача 3.

Известно е, че екваториалните координати на точката на пролетното равноденствие са 0^h и 0° . Какви са тогава координатите на северния еклиптичен полюс?

Задача 4.

Нека да предположим, че в резултат на неочакван колапс Слънцето се

е превърнало в „черна дупка“. Как при това ще се измени орбиталния период на Земята?

Задача 5.

Може ли с невъоръжено око върху повърхността на Луната да се различи Морето на кризите, чийто диаметър е 520 km ?

Задача 6.

В елиптичната галактика M32, спътник на Мъглявината Андромеда, има около 250 милиона звезди. Видимият блясък на галактиката е 9^m . Приемайки, че всички звезди в галактиката са еднакви, определете видимия блясък на една от тях.

ВЪЗРАСТОВА ГРУПА 16-18 ГОДИНИ

Задача 1.

Възможно ли е на Луната да се наблюдават слънчеви затъмнения,

метеори, комети, полярни сияния, дъга, сребристи облаци, изкуствени спътници?

Задача 2.

Променливи звезди цефеиди има във всяка галактика, също и в нашата. Защо астрономите са успели да установят съществуването на зависимостта период-светимост едва след откриването на цефеиди в Мегелановите облаци?

Задача 3.

Както е известно, прецесията или избързването на моментите на равноденствие, представлява бавно ($50''$ за година) обратно движение на равноденствените точки. По кой кръг от небесната сфера става това движение - по екватора или по еклиптиката?

Задача 4.

Изкуствен спътник на Земята се движи със скорост 6.9 km/s по кръгова орбита в равнината на екватора, в същата посока, в която се върти Земята. През какъв период от време спътникът ще минава през зенита за един пункт, намиращ се на екватора?