

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
КОМИСИЯ ПО ПРОВЕЖДАНЕТО НА VIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА
ПО АСТРОНОМИЯ

IV КРЪГ
15 юли 2005 г., гр. Стара Загора

Ученици старша възраст

1 задача. За младия астроном Жельо Желев, от всички космически обекти, принадлежащи към Слънчевата система, най-интересни са метеорните тела. Той си задава въпроса колко бърз може да е най-бързият метеор.

Опитайте се да пресметнете възможно най-точно максималната скорост, с която метеорно тяло може да навлезе в земната атмосфера. При какви условия, кога и къде такова метеорно тяло може да предизвика най-бърз метеор? Пресмятанятия направете, като отчетете всички фактори. Съпротивлението на въздуха да се пренебрегне.

2 задача. Движението на Земята, заедно с нашата Галактика, спрямо реликтовия фон създава така наречената диполна анизотропия на реликтовото излъчване.

Поради влиянието на ефекта на Доплер, по посока на апекса температурата на излъчването е малко по-висока, отколкото в противоположна посока. Разликата в температурите по посока на апекса и антиапекса е $\Delta T = 1.08 \times 10^{-2}$ К. Имайки предвид това, определете скоростта на Земята спрямо реликтовия фон. Средната температура на реликтовото излъчване считайте за $T = 2.7$ К.

3 задача. Да предположим, че всички звезди имат еднаква светимост. Определете отношението k на броя на звездите със звездна величина по-малка или равна на $m+1$, към броя на звездите със звездна величина по-малка или равна на m , които бихме виждали по цялото небе. Разгледайте следните случаи:

- 1) Звездите са равномерно разпределени в пространството.
- 2) Звездите са равномерно разпределени в плосък слой. Наблюдателят се намира също в слоя.

Таблицата съдържа данни за общия брой звезди със звездна величина по-малка или равна на дадена звездна величина, които действително се виждат на небето. Разгледайте я внимателно и дайте обяснение за разпределението на звездите до различни звездни величини.

Звездна величина	Общ брой	Звездна величина	Общ брой	Звездна величина	Общ брой
0	3	5	1466	10	380200
1	11	6	4732	11	1026000
2	39	7	15000	12	2588000
3	133	8	46240	13	5894000
4	446	9	139300	14	13120000

4 задача. На снимка 1 се вижда Луната веднага след окултацията на Сатурн от нея. Ако ъгловият диаметър на Луната е $31'$, радиусът на орбитата на Сатурн е 9.555 AU, определете радиуса на пръстените на Сатурн в километри. Една астрономическа единица е 149.6 милиона километра. За по-точно определяне на радиуса на пръстените можете да използвате снимка 2.

Справочни данни:

Маса на Слънцето 2×10^{30} kg

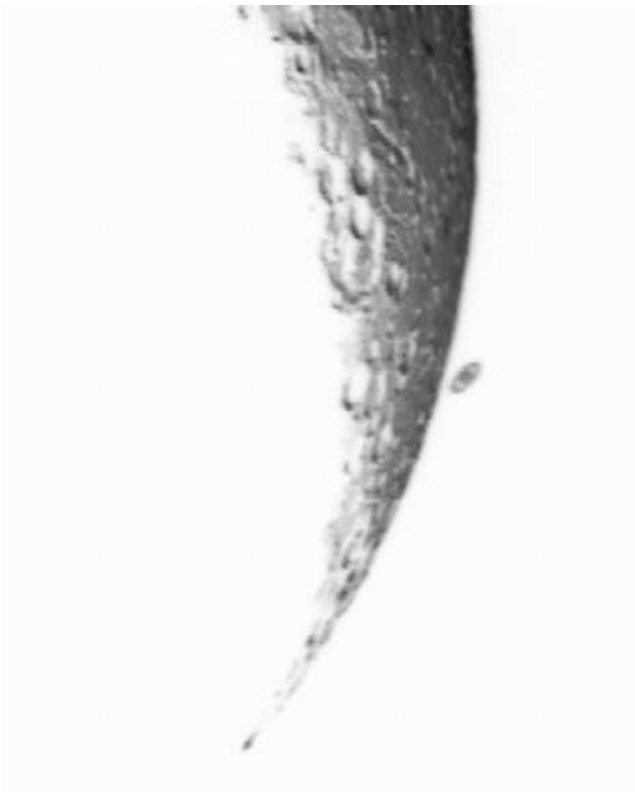
Маса на Земята 6×10^{24} kg

Гравитационна константа $\gamma = 6.67 \times 10^{-11}$ m³ / kg.sec²

Ексцентрицитет на земната орбита $e = 0.017$



Снимка 1



Снимка 2