

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**Централна комисия за провеждане на олимпиадата по АСТРОНОМИЯ**  
**III кръг на III национална олимпиада по астрономия, април 2000 г.**  
**УЧЕНИЦИ X - XII КЛАС**

**Задача 1:** Участници в полярна експедиция се намират точно на южния полюс по време на полярната нощ. Те тръгват оттам през дълбокия сняг със скорост 2 km/h, като се движат по посока на звездата Сириус. На какво разстояние от полюса ще се намират след 24 часа? Каква линия ще представлява техният път?

**Задача 2:** Докажете, че при всяко долно съединение планетата Венера е обърната към Земята с една и съща своя страна.

**Задача 3:** Голям извънземен космически кораб с маса  $10^6$  kg навлиза в кръгова орбита около Луната със скорост 5 km/sec. Корабът се движи на височина 12 km над лунната повърхност без да променя скоростта си. Йонните ракетни двигатели работят непрекъснато, като изхвърлят 250 g гориво в секунда. В каква посока и с каква скорост изтича плазмената струя от двигателите? Ако на борда на кораба космонавтите имат привичното за тях тегло, то какво е ускорението на силата на тежестта на тяхната планета?

**Задача 4:** Нека тясна двойна система се състои от обикновена звезда с малка маса и компактен обект ☐ рентгенова звезда, невидима в оптичeskата област от спектъра. Често се случва пълната светимост  $L_x$  на рентгеновата звезда да е много пъти по-голяма от светимостта  $L_0$  на обикновената звезда. Тогава рентгеновото излъчване, попадащо върху обикновената звезда, нагрява част от повърхността ѝ, което води до променливост в блясъка на двойната система. Пресметнете амплитудата на изменение на блясъка на системата в звездни величини, ако  $L_x / L_0 = 500$ , а разстоянието между звездите е 4 пъти по-голямо от радиуса на нормалната звезда. Лъчът на зрение лежи в орбиталната равнина на компонентите. Нагрятата част от нормалната звезда преизлъчва в космоса цялата лъчиста енергия, падаща върху нея от рентгеновата звезда. (Наред с едното възможно решение на задачата, съществува и приближено решение с достатъчна точност, при което формулата за площ на отрез от сфера може и да не се използва).

**Справочни данни:**

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

Маса на Луната  $M_L = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ;

Радиус на Луната  $R_L = 1738 \text{ km}$

Период на обикаляне на Венера около Слънцето  $T_B = 224^{\text{d}}.7$

Период на обикаляне на Земята около Слънцето  $T_3 = 365^{\text{d}}.26$

Период на околоосно въртене на Венера  $P_B = 243^{\text{d}}.2$

Площ на отрез от сфера с радиус  $R$ :  $S =$

$2\pi R^2(1 - \cos \alpha)$

