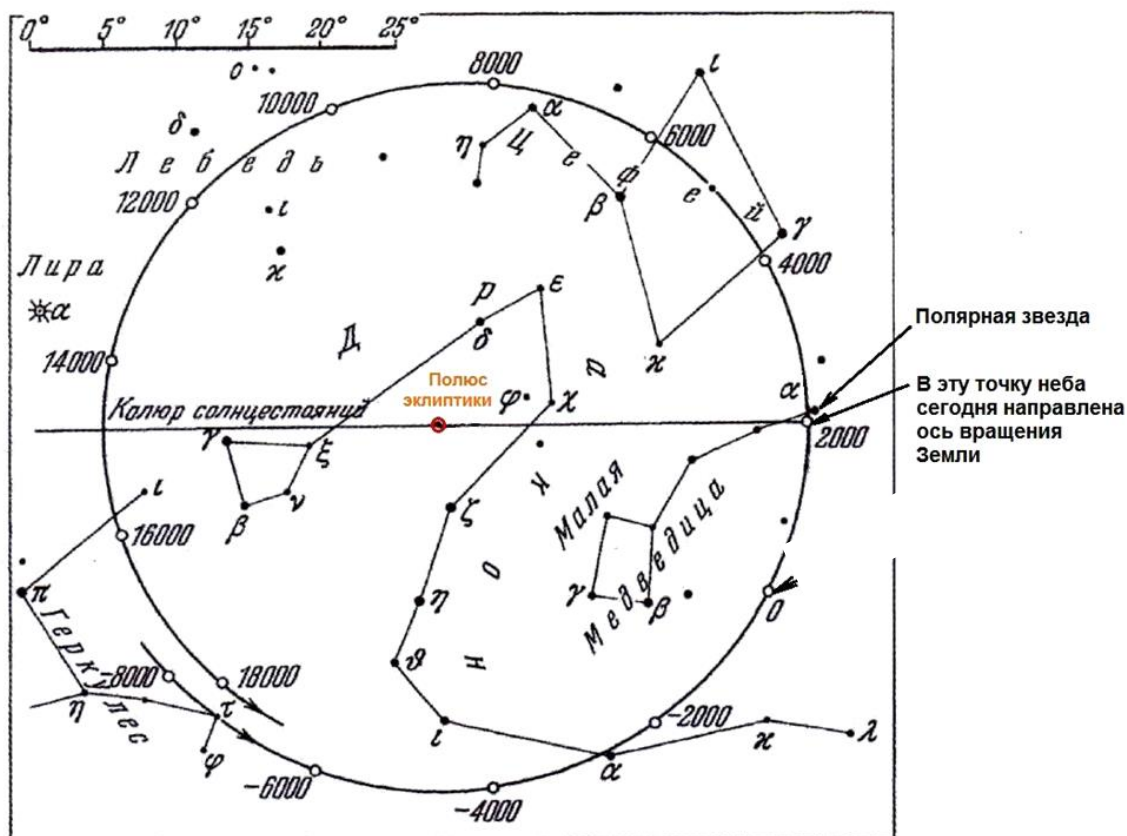


**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии  
2022-2023 учебный год  
11 класс**

**Максимальный балл – 50 баллов**

**Задача №1. «Прецессия».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Какое угловое расстояние проходит Северный полюс мира в результате прецессии земной оси за 2000 лет?



**Задача №2. «И дальше века...».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Космонавт подпрыгнул на железном не вращающемся астероиде радиусом 500 метров с начальной скоростью 1 м/с вертикально вверх. Через какое время после прыжка он вернется на прежнее место? Объем шара считаем по формуле  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ , плотность железа 7800 кг/м<sup>3</sup>.

**Задача №3 «Уравнение времени».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Уравнение времени ( $\eta$ ) – это разница между средним солнечным временем и истинным солнечным временем в один и тот же момент. Уравнение времени можно аппроксимировать следующим выражением

$$\eta = 7,53 \cos(B) + 1,5 \sin(B) - 9,87 \sin(2B)$$

где  $B = 360^{\circ} \cdot (N - 81) / 365$ ,  $N$  – порядковый номер дня, начиная с 1 января,  $\eta$  измеряется в минутах. Вычислите уравнение времени для 20 октября 2022 года.

**Задача №4. «Земля, Луна, Солнце».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Известно, что Луна совершает 13 оборотов вокруг Земли в течение земного года. Расстояние от Земли до Солнца больше расстояния от Земли до Луны примерно в 390 раз. Определите во сколько раз Солнце тяжелее Земли?

**Задача №5 «Двойные звезды».** (Максимальный балл – 10 баллов)

Определите период обращения компонентов двойной звезды друг относительно друга, если известны следующие параметры данной системы: их суммарная масса примерно 8,4 массы Солнца, годичный параллакс двойной звезды 0,220", большая полуось видимой орбиты 4,32".