

*Региональная предметно-методическая комиссия
по астрономии*



**ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

*Задания муниципального этапа всероссийской олимпиады
школьников 2024/2025 учебного года
по астрономии*

Тула – 2024

10 класс**10.1. Пульсар PSR B0531+21**

Пульсар PSR B0531+21 находится в центре знаменитой Крабовидной туманности в Тельце, остатка от взрыва сверхновой SN 1054. Период вращения пульсара 33 мс. Определите его плотность.

Гравитационная постоянная: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$.

10.2. Сатурн

Радиус орбиты Сатурна в радиусах орбиты Земли $R = 9,5388R_{\oplus}$. Определите период обращения Юпитера вокруг Солнца.

Орбитальный период обращения Земли: $T_{\oplus} = 1$ звёздный год.

10.3. Точка Лагранжа

Определите положение точки Лагранжа L1 в системе Земля – Луна (от центра Земли в земных радиусах). Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, расстояние Луны от Земли составляет около 60 земных радиусов. В точке Лагранжа L1, между центрами масс двух тел, гравитационные ускорения двух тел численно равны между собой, но имеют противоположные направления.

10.4. Астероид 2022 VR1

Околоземный астероид 2022 VR1 пролетит мимо Земли в ночь с 16 на 17 ноября 2024 года. Его орбитальный период обращения $T = 364,27$ сут. Считая орбиту астероида круговой, вычислите её радиус и геоцентрическое расстояние. Результат не должен пугать, вследствие вытянутости орбиты, реальное расстояние, на котором пройдёт астероид больше в 35,5 раз. Определите действительное расстояние сближения астероида с Землёй.

Орбитальный период обращения Земли: $T_{\oplus} = 365,26$ сут. = 1 звёздный год,

радиус орбиты Земли: $a_{\oplus} = 1,0000 \text{ а.е.}$,

астрономическая единица: $1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^8 \text{ км}$.

10.5. Крюгер 60

Определите (в единицах солнечных масс $M_{\odot}$) массу двойной звёздной системы Крюгер 60 в созвездии Цефея и массу его компонентов, период обращения которых 44,3 года, расстояние между ними 9,535 а.е., а отношение расстояний компонент от их общего центра масс 2:3.

10.6. Денеб

Расстояние от звезды Денеба (α Лебедя) до Земли свет проходит за 652 года. Определите параллакс Денеба.

Скорость света в вакууме: $c = 2,998 \cdot 10^5 \text{ км/с}$,

парсек: $1 \text{ пк} \approx 3,086 \cdot 10^{16} \text{ м}$.