2024/25 уч. год

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Муниципальный этап
7–8-й класс

Время выполнения – 2 астрономических часа.

1. 23 февраля 1987 г. в Большом Магеллановом Облаке, удалённом от нас на 55 кпк, наблюдалась вспышка сверхновой звезды. Сколько лет назад взорвалась эта звезда?
2. Какие астрономические инструменты можно встретить на карте звёздного неба в виде созвездий? Названия каких приборов и механизмов можно ещё встретить на этой карте?
3. Чем объяснить, что южная ночь наступает очень быстро, тогда как в северных широтах после захода Солнца ещё долго длятся сумерки? Что такое сумерки?
4. Планета видна точно в 90° от только что зашедшего Солнца. Что это за планета? Объясните свой ответ.
5. Когда в северном полушарии световой день длиннее? 20 февраля или 30 октября? Ответ поясните.
6. В какой из месяцев года не может произойти повтор одной и той же фазы Луны? В какие месяцы какая-либо фаза Луны повторится два раза в месяц? Какое максимальное количество месяцев в течение года может прийтись на случай, когда Луна будет два раза в одной и той же фиксированной фазе в течение каждого из таких месяцев?

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$
Скорость света в вакууме $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Постоянная Стефана – Больцмана $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$
Астрономическая единица 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Парсек 1 пк = $206265 \text{ а.е.} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$
Постоянная Хаббла $H = 72 \text{ км/(с} \cdot \text{Мпк)}$

Данные о Солнце

Радиус 695 000 км
Масса $1.989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
Светимость $3.88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$
Спектральный класс G2
Видимая звёздная величина -26.78^{m}
Абсолютная болометрическая звёздная величина $+4.72^{\text{m}}$
Показатель цвета (B–V) $+0.67^{\text{m}}$
Температура поверхности около 6000К
Средний горизонтальный параллакс $8.794''$

Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты 0.017
Тропический год 365.24219 суток
Средняя орбитальная скорость 29.8 км/с
Период вращения 23 часа 56 минут 04 секунды
Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: $23^\circ 26' 21.45''$
Экваториальный радиус 6378.14 км
Полярный радиус 6356.77 км
Масса $5.974 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Средняя плотность $5.52 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384 400 км
Минимальное расстояние от Земли 356 410 км
Максимальное расстояние от Земли 406 700 км
Эксцентриситет орбиты 0.055
Наклон плоскости орбиты к эклиптике $5^\circ 09'$
Сидерический период обращения 27.321662 суток
Синодический период обращения 29.530589 суток
Масса $7.348 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ или 1/81.3 массы Земли
Средняя плотность $3.34 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$
Визуальное геометрическое альbedo 0.12
Видимая звёздная величина в полнолуние -12.7^{m}