

Собственное движение

1. Некоторая звезда обладает видимой звездной величиной 7^m и ненулевым собственным движением. Какова будет ее видимая звездная величина в тот момент, когда собственное движение звезды уменьшится в 4 раза? Полная скорость звезды остается постоянной.
2. Звезда Вега имеет собственное движение $0.35''$ в год, параллакс $0.129''$ и лучевую скорость -14 км/с. Через сколько лет Вега окажется к нам вдвое ближе, чем сейчас?
3. У Альтаира годичный параллакс равен $0.198''$, собственное движение $0.658''/\text{год}$, лучевая скорость $V_r = -26$ км/с и блеск 0.77^m . Когда и на какое наименьшее расстояние Альтаир сблизится с Солнцем, и каким будет тогда его видимый блеск?
4. В спектре звезды линия гелия с длиной волны 5016 \AA сдвинута на 0.017 мм к красному концу, при дисперсии спектрограммы на этом участке в $20 \text{ \AA}/\text{мм}$. Эклиптическая долгота звезды равна $47^\circ 55'$ и ее эклиптическая широта $-26^\circ 45'$, а во время фотографирования спектра эклиптическая долгота Солнца была близкой к $223^\circ 14'$. Параллакс звезды $0.073''$, а компоненты собственного движения $+0.0083^s$ и $-0.427''$. Определите величину и направление пространственной скорости звезды.

Кинематика Галактики

5. Звезда, похожая на Солнце, обращается вокруг центра Галактики. Скорость звезды относительно Солнца равна 150 км/с. Известно, что обе звезды находятся на одинаковом расстоянии от центра Галактики, равном 8 кпк. Считая, что среднее межзвездное поглощение равно $2^m/\text{кпк}$, найдите видимую звездную величину этой звезды.
6. Вокруг центра Галактики вращается звезда, причем ее максимальное расстояние от диска Галактики составляет 0.3 кпк. Расстояние звезды от центра Галактики равно 5 кпк. Чему равна максимальная лучевая скорость этой звезды?
7. Предположим, что у Галактики наблюдается «плоская» кривая вращения (независимости линейной скорости от расстояния от центра), определите примерную зависимость плотности темной материи в Галактике от расстояния от центра.
8. Оцените абсолютные звездные величины двух галактик: спиральной со скоростью вращения на палто 150 км/с и эллиптической с дисперсией скоростей 280 км/с.

Двойные звезды

9. Две звезды солнечной массы вращаются вокруг общего центра масс по круговым орбитам. Промежуток времени между двумя соседними минимумами 30 дней. Определите длительность минимума, если наблюдатель находится в плоскости орбиты системы.
10. Затменная переменная состоит из двух звезд с одинаковым блеском 6^m и температурами поверхности 5 000 К и 10 000 К. Чему равен блеск переменной в моменты главного и вторичного минимумов блеска и вне затмений? Считать, что поверхностная яркость звезды одинакова по всему ее диску, а Земля находится точно в плоскости орбит звезд.
11. Двойная система состоит из двух белых карликов, вращающихся вокруг общего центра масс по круговым орбитам. Известно, что такая система испускает гравитационные волны с частотой, равной удвоенной орбитальной частоте системы. Оцените минимально возможную длину волны гравитационного излучения такой двойной системы.
12. Система из двух звезд является затменной переменной, а линия водорода H_α (6563 Å) каждые 5 лет сначала раздваивается на 1.0 Å и 0.75 Å, а потом вновь сливается воедино. Чему равно расстояние между звездами? Массы звезд? Сколько длятся транзиты? Линия апсид перпендикулярна лучу зрения.

Фотометрия

13. Капелла А - спектрально-двойная система. Первый компонент – красный гигант класса K0III – имеет звездную величину в фильтре $V = 0.89^m$ и показатель цвета $(B - V)_1 = 0.93^m$. Второй компонент – субгигант класса G0IV – имеет звездную величину в фильтре $V_2 = 0.76^m$ и показатель цвета $(B - V)_2 = 0.67^m$. Определите показатель цвета спектрально-двойной Капелла А и ее звездную величину в фильтре В.
14. Компоненты собственного движения звезды спектрального класса G2V равны $\mu_l = 12 \text{ mas/год}$, $\mu_b = 10 \text{ mas/год}$. Определите ее трансверсальную скорость, если видимая величина звезды $V = 14^m$, а избыток цвета $E(B - V) = 0.9^m$.
15. Из наблюдений было получено, что $V = 1.8^m$, а годичный параллакс звезды составил $\pi = 0.02''$. Известно, что для данного типа звезд истинный показатель цвета $(B - V)_0 = -0.3^m$, однако его измеренное значение оказалось равным $(B - V) = 0.5^m$. Найдите истинную $(M_V)_0$ и абсолютную болометрическую звездную величину M_{bol} , если известно, что для этого типа звезд болометрическая поправка $BC = -2.8^m$. Оцените спектральный класс звезды.
16. На рисунке представлена кривая блеска двойной звезды, полученная в фильтре V. Зная, что затмения в системе центральные, один из компонентов двойной имеет спектральный класс A0, а второй – G2, и оба компонента являются звёздами

главной последовательности, постройте кривую изменения показателя цвета $B-V$ этой системы. Ось ординат Вашего графика направьте вверх, нанесите деления и поставьте соответствующие значения показателей цвета.

