

Телескопы

1. Определите, какое минимальное угловое расстояние между компонентами двойной системы можно разрешить в телескопы 10 и 20 см.
2. Сравните разрешающие способности VLA, телескопа им. Хаббла и космического телескопа Спитцер. Эффективные диаметры этих инструментов 36 км, 2.5 м и 85 см. Рабочая длина волны для этих телескопов 6 см, 0.6 мкм и 5 мкм, соответственно.
3. Расстояние между звездами в двойной системе 3 а.е. Какой должен быть диаметр телескопа у наблюдателя, чтобы звезду можно было различить в этот телескоп. Расстояние до системы 21 пк.
4. Какое разрешение будет достигнуто при визуальных наблюдениях в Кавказской горной обсерватории (атмосфера $0.6''$) в телескоп 25 см?
5. Определите предельную звездную величину для телескопа 25 см. Увеличение равнозрачковое. Что изменится, если взять окуляр с диаметром 4 мм?
6. Небольшое рассеянное скопление состоит из 40 одинаковых звезд и имеет общий блеск 8^m . Какой должен быть диаметр объектива телескопа, чтобы в него можно было увидеть отдельные звезды скопления?
7. Определите минимальный размер деталей на поверхности Луны, которые можно увидеть в бинокль с диаметром объектива 50 мм и увеличением 10 крат. А в любительский телескоп с диаметром объектива 130 мм и увеличением 30 крат?
8. Определите относительное отверстие, разрешение, проникающую способность, равнозрачковое увеличение школьного менискового телескопа МаксUTOва и школьного телескопа-рефрактора, если первый имеет диаметр 70 мм и фокусное расстояние 70.4 см, а второй – диаметр 80 мм и фокусное расстояние 80 см?
9. Расстояние между компонентами двойной звезды Капеллы $0.054''$. Какие окуляры нужно применять, чтобы наблюдать ее отдельно в телескоп диаметром $D = 1$ м и фокусом $F = 10$ м и телескоп с $D = 5$ м и $F = 30$ м?
10. Какой диаметр будет иметь изображение Солнца (видимый диаметр $32'$) в фокусе объектива с фокусным расстоянием 40 см?
11. Какой из двух телескопов с диаметром объектива D и фокусным расстоянием F нужно использовать для фотографирования двойной звезды с угловым расстоянием между компонентами $0.8''$, если размер пикселя на ПЗС-матрице 30 мкм:
 - $D = 35$ см, $F = 4$ м;
 - $D = 10$ см, $F = 12$ м.

Относительное отверстие телескопа $1/8$. Определите минимальный линейный размер изображения точечного источника в фокальной плоскости.

12. Какой минимальный размер деталей можно разглядеть на Луне в телескоп им. Хаббла диаметром 2.4 м с относительным отверстием $f/24$. Камера Wide Field Camera 3 имеет размер пикселя 5 мкм.
13. Определите время прохождения звезд по диаметру поля зрения альт-азимутального менискового телескопа, без часового ведения, диаметром 127 мм $f/10$, с окуляром 45° , $f = 10$ мм. Наблюдение происходит в моменты верхней кульминации звезд:
 - (a) Вега ($\alpha = 18^h36^m$, $\delta = 38^\circ47'$)
 - (b) Дубхе ($\alpha = 11^h03^m$, $\delta = 61^\circ45'$)
14. Перед фотографическими наблюдениями с линзовым астрографом (диаметр объектива 40 см, относительное отверстие $1/4$) была допущена ошибка при фокусировке на $\Delta x = 2$ мм. Определите, каким будет угловое разрешение при наблюдениях. Оцените, насколько изменится предельная звездная величина на снимках, если при идеальной фокусировке диаметр звездных изображений в фокальной плоскости равен 0.1 мм.
15. Каким должно быть фокусное расстояние наземного телескопа с апертурой 20 см, чтобы количество энергии, приходящее от Марса и Антареса (1.1^m) на один пиксель ПЗС-матрицы, было одинаковым? Считать Марс находящимся в великом противостоянии: его блеск -2.9^m , расстояние до Земли 56 млн км. Размер квадратного пикселя ПЗС-матрицы равен 10 мкм.