

1. Определите диаметр радиотелескопа, работающего на длине волны $\lambda = 1$ см, с тем же разрешением, что и оптический телескоп с диаметром $D = 10$ см?
2. 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.
3. Определите фотографический диаметр Марса, полученный с помощью рефрактора с фокусным расстоянием 13.9 м, если в моменты великих противостояний Марс имеет угловой диаметр $24''$.
4. При наблюдениях на телескопе с фокусным расстоянием 2.5 м используется ПЗС-матрица размером 1024×1024 пикселей. Найдите размер одного пикселя, если на матрице получается изображение участка неба с угловыми размерами $20' \times 20'$.
5. 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.
6. Звезда Сириус (α Большого Пса, $\delta = -16^\circ 39'$) наблюдается в телескоп с диаметром 20 см и относительным отверстием 1 : 15. При одном окуляре эта звезда проходит диаметр поля зрения неподвижного телескопа за $1^m 53^s$, а при другом за 38^s . Определите фокусное расстояние окуляров и диаметры поля зрения телескопа при их применении.
7. Астроном-любитель навел свой телескоп системы Шмидт-Кассегрен с диаметром входного отверстия 20 см на Юпитер. Затем он надел на объектив телескопа крышку с отверстием посередине диаметром 15 см и обнаружил, что яркость Юпитера упала в 2 раза. Во сколько раз упадет яркость по сравнению с изначальной, если диаметр отверстия окажется 10 см? Если 5 см? Выразите эту величину в звездных величинах во всех трех случаях. Во сколько раз изменится видимый в телескоп угловой размер планеты в каждом случае?
8. У астронома-любителя есть фотоаппарат с ПЗС-матрицей с квадратными пикселями, а также несколько объективов с различными фокусными расстояниями. В один из солнечных дней 2023 года он решил понаблюдать пятна на Солнце. Оцените наименьшее возможное фокусное расстояние объектива, с которым на фотографии удастся зарегистрировать пятна на Солнце. Можно считать, что пятно станет заметным, если займет на снимке площадь не менее 4×4 пикселя. Общее количество пикселей камеры – 30 миллионов. Линейные размеры матрицы 36×24 мм.
9. Каждый телескоп системы KELT (Kilodegree Extremely Little Telescope) оснащен

линзовым объективом с диаметром 42 мм и ПЗС-матрицей размером 37×37 мм, содержащей 4096×4096 пикселей. Поле зрения телескопа составляет $26^\circ \times 26^\circ$. Максимальная чувствительность матрицы достигается на длине волны 600 нм. Определите предельное угловое разрешение такого инструмента.

10. 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?
11. Телескоп с диаметром объектива 5 см и относительным отверстием $f/15$ укомплектован окулярами с фокусным расстоянием 60 мм и 20 мм. Какое увеличение обеспечивает использование каждого из окуляров с этим телескопом? Определите минимальное угловое разрешение, доступное для визуальных наблюдений с данными окулярами. Можно ли с его помощью разрешить двойную систему с расстоянием между компонентами $2''$. Считать, что разрешающая способность глаза равна $1'$.
12. При наблюдении невооруженным глазом некий близорукий человек в своих очках видит на пределе звезды 6^m . В тех же условиях, но без очков он видит на пределе звезды 3^m звездной величины. Оцените разрешающую способность глаза этого наблюдателя без очков, если с использованием очком она равна $2'$.
13. Один инопланетянин, оказавшийся случайно на сборах команды России по астрономии, пытается показать школьникам свою родную звезду. Он навел в нужную сторону телескоп (диаметр объектива $D = 150$ мм, фокусное расстояние $F = 450$ мм, фокусное расстояние окуляра $f = 30$ мм) и сказал, что звезда едва видна в центре поля зрения. Известно, что диаметр зрачков инопланетянина $\delta = 20$ мм, а невооруженным глазом он видит звезды до $m_A = 8^m$. Смогут ли участники сборов разглядеть звезду в этот телескоп?
14. Студент-астроном проводит визуальные наблюдения за двойными звездами в студенческой обсерватории МГУ в рефракторе Цейсс-300 (диаметр объектива 250-мм, относительное отверстие $1 : 3.8$). После наблюдений он решил навести телескоп на звезду главного здания МГУ (диаметр 7.5 м). На сколько миллиметров ему надо сдвинуть фокус окуляра и в какую сторону? Помогите ему определить фокусное расстояние окуляра, в котором звезда займет все поле зрения целиком. Расстояние от телескопа до Главного здания МГУ – 750 метров. Поле зрения окуляра – 60° .