

Числа в {...} начислены при измерении искомого изображения.

По определению: с расстояния 1 п.к. расстояние, равное 1 а.е. видно как $d = 1''$, т.е. как $d = 3600''$

$1 \text{ а.е.} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$

$450 \text{ св. сум.} = 300\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}} \cdot 450 \cdot 24 \cdot 3600 \text{с} = 1,17 \cdot 10^{13} \text{ км, т.е.}$

$0,9 \cdot 10^5 \text{ а.е.}$

- 2,5 см - 1'' I
- 4,8 см - 3'' II

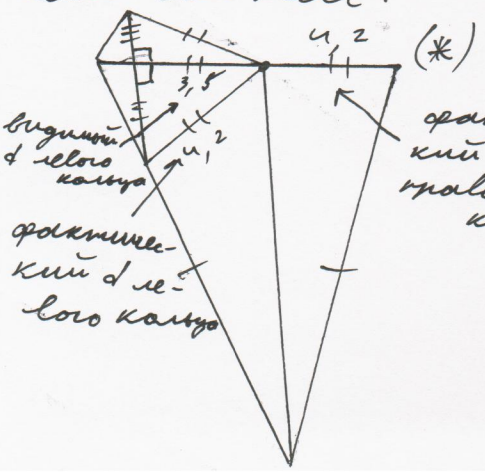
↓ ↓ (отношение II к I)
 1,92 2,0104

Итого: погрешность измерений $\pm 0,09$ или около 4,6%.

Кольца имеют $r_{cp} = 4 \text{ мм}$

НО

В условии задачи сказано, что кольца имеют одинаковый r . Измерив можно получить, что $r_{л} = 3,5 \text{ см}$, $r_{пр} = 4,2 \text{ см}$ (без учёта их ширины: она мала, а при условии погрешности измерений её разницей можно пренебречь). Из этого можно сделать вывод, что внешние край левого кольца повернут к нам или от нас.



Поэтому для оценки расстояния необходимо взять $r_{пр} = 4,2 \text{ см}$.
 (*)-рисунок сделан только как наглядная демонстрация (без соблюдения масштаба, точности длин сторон и величин углов).

Тогда:

$$S_{\text{ср}} = 4,2 + \Delta s_{\text{ср}} = 4,6 \text{ см} \pm 0,2 \text{ см} (4,6\%)$$

Для удобства вычисления можно считать, что данная величина равна 4,8 см, а это будет означать, что $\Delta = 3,0''$

В таком случае: С расстояния 1 км $\frac{1}{1200}$ а.е. видно, как $\Delta = 3,0''$, зр.

$$S_{\text{ср}} = 0,9 \cdot 10^5 \cdot 1200 = 1,08 \cdot 10^8 \text{ км}$$

Данная оценка имеет погрешность около 10%.

Можно минимизировать погрешность:

$$4,6 \text{ см} - 2,7''$$

Тогда с расстояния 1 км $\frac{3}{4000}$ а.е. видно как $2,7''$

$$S_{\text{ср}} = 0,9 \cdot 10^5 \cdot \frac{4000}{3} = 1,2 \cdot 10^8 \text{ км}$$

В данном случае погрешность немного меньше (выраем, как и сам ответ в первом случае).

$$\text{Ответ: } S_{\text{ср}} = 1,2 \cdot 10^8 \text{ км.}$$