

Физический практикум

«Братва и кольцо»

Око Саурона через систему из двух одинаковых телескопов смотрит на черные врата. Определите экспериментально, в какой области Мордора маленький хоббит может пересечь линию зрения ока и не быть замеченным, какой максимальной высоты может быть Арагорн, если он хочет последовать за ним и фокусные расстояния линз в телескопах Саурона.

Дана высота хоббита, телескопы стоят жестко, вдоль них протянута линейка прямо по столу. Дана высота ока над уровнем стола, совпадающая с высотой главной оптической оси, и апертура линз в телескопах.

Хоббит выше, чем нижняя граница линз телескопов (торчит внутрь апертуры) и не знает об угрозе (нагибаться не будет).

Арагорн об угрозе знает и может выбирать свой маршрут оптимальным образом, но наследник Исилдура никогда не склонится перед Сауроном.

Дано

Два жёстко закреплённых телескопа (высота главной оптической оси над уровнем стола 5,8 см, диаметр апертуры 4,4 см), окуляр, фон с изображением чёрных врат, линейка, две фигурки: «хоббит» высотой 5,3 см и «Арагорн» — с переменной высотой, штангенциркуль для измерения высоты Арагорна.

Цель работы

Найти область координат хоббита по линейке, в которой его не видно через окуляр, максимально возможную высоту Арагорна, при которой он может пересечь линию линз так, чтобы его не было видно.

Комментарий

В геометрической оптике телескопом называется система из двух линз, расположенных конфокально на одной оси. Телескоп перестраивает параллельный пучок в параллельный пучок другого диаметра.

