

Даны: деревянный шар, на котором можно делать построения циркулем и линейкой, и плоскость, на которой можно делать все обычные построения с помощью циркуля и линейки. Как построить отрезок, равный радиусу шара?



Условие

Даны шар и плоскость. На поверхности шара можно делать построения циркулем, а на плоскости - циркулем и линейкой. Как на плоскости построить отрезок, равный радиусу шара?

Подсказка

Постройте на шаре несколько точек, равноудаленных от двух данных точек. Они будут лежать на одной большой окружности.

Решение

Отметим на шаре какие-нибудь две точки - O и O' . Проведем окружности одинакового радиуса с центрами O и O' . Они пересекутся в двух точках A и B , лежащих на большой окружности S , являющейся множеством точек поверхности шара, равноудаленных от точек O и O' . Проведем две другие окружности одинакового радиуса с центрами O и O' . Они пересекутся в двух точках C и D , также лежащих на большой окружности S . В силу симметрии точки A, B, C, D являются вершинами равнобокой трапеции. Раствором циркуля зафиксируем длины сторон этой трапеции и перенесем эти длины на плоскость. Теперь на плоскости даны 4 стороны равнобокой трапеции. Осталось по этим сторонам восстановить трапецию. Радиус описанной вокруг нее окружности будет равен радиусу окружности S и, следовательно, радиусу шара. Восстановить равнобокую трапецию по заданным основаниям a, b ($a < b$) и боковой стороне c несложно: вначале строим треугольник со сторонами $c, c, b-a$, а затем пристраиваем к этой трапеции параллелограмм со сторонами a, c (см. картинку).