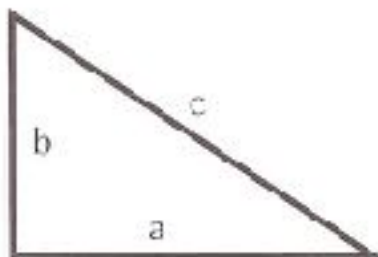


¿A qué distancia se encuentra el horizonte?

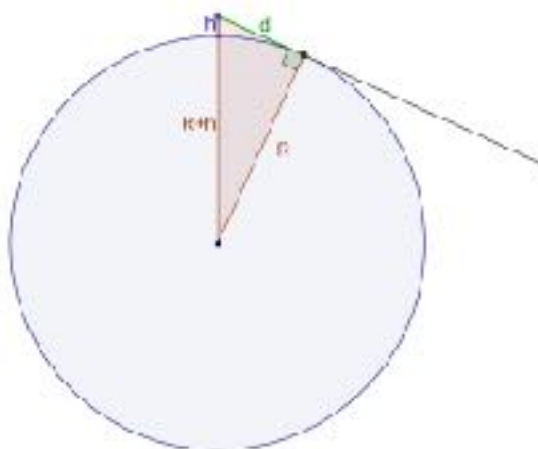
Nota: Fragmento de texto extraído del libro *El sueño del mapa perfecto. Cartografía y matemáticas* (Raúl Ibáñez, RBA, 2010)

¿Y cuándo dejamos de ver la vela que está en la parte superior del mástil de un velero que se aleja en el mar? La herramienta necesaria para resolver estas cuestiones es el famoso, sencillo, y siempre útil, Teorema de Pitágoras: “*dado un triángulo rectángulo catetos a y b y de hipotenusa c , entonces $c^2=a^2+b^2$ ”.*



Acometamos primero la cuestión de la distancia al horizonte, para lo cual vamos a suponer que la persona que mira la línea entre el cielo y el mar tiene sus ojos a una altura de $h=1,70$ m. Puesto que la luz se propaga en línea recta, cuando se mira al horizonte la mirada es una recta tangente a la Tierra, y teniendo en cuenta un sencillo resultado geométrico que nos dice que “*una línea recta tangente a una circunferencia es perpendicular a su radio en el punto de tangencia*” (véase la siguiente imagen), entonces tenemos un triángulo rectángulo, cuyos catetos son la mirada desde nuestros ojos al horizonte, cuya distancia denotaremos d , y el radio R de la Tierra (consideraremos el radio ecuatorial, 6.378.137 m.), y cuya hipotenusa es la recta que va desde nuestros ojos al centro del planeta, $R+h$. Utilizando el Teorema de Pitágoras, obtenemos que la distancia al horizonte es casi de 5 km.:

$$d = \sqrt{(R + h)^2 - R^2} = 4.656,79 \text{ m.}$$



Triángulo rectángulo, cuyos catetos son la mirada desde nuestros ojos al horizonte --distancia d -- y el radio R de la Tierra, y cuya hipotenusa es la recta que va desde nuestros ojos al centro del planeta, $R+h$.

Si se hace el mismo razonamiento para la vela superior del mástil del barco, que imaginemos que está a $h=15$ m. de altura, se obtendrá que un marinero en el mástil verá el horizonte a 13.832,73 m. Sumando ambos resultados, en el momento que dejamos de ver la vela del mástil del barco, este se encuentra a 18.489,52 m., más de 18 km.