

Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables

Mauro Polenta Mora

Ejercicio 01 - Ératostenes

Fecha: 09-02-2026 Estado: Con ayuda

Consigna

Eratóstenes midió la circunferencia de la Tierra al ver que el Sol formaba un ángulo de $7^{\circ}12'$ al sur de la vertical en Alejandría, cuando al mismo tiempo, en Siena (su nombre actual es Asuán), a 800 km al sur de Alejandría, el Sol aparece directamente en el cenit (en la vertical).

Suponga que Siena está directamente al sur de Alejandría.

Con los datos anteriores, ¿cuál es la circunferencia de la Tierra, en kilómetros?

Resolución

Para resolver este ejercicio es importante tomarse un tiempo previo para entender bien como interactua cada parte con las demás. El dato clave es que podemos tomar Siena como el punto de partida para calcular la circunferencia de la Tierra, donde la luz solar pega directamente en la vertical (como se puede ver en el dibujo con las flechas amarillas). Por otra parte, al avanzar 800km hacia el norte, el sol se muestra $7^{\circ}12'$ al sur de la vertical, por lo que esto establece una regla de tres, de la que queremos saber el valor al dar una vuelta entera de la tierra, es decir: cuando lleguemos a 360° .

Entonces:

- $800\text{km} \sim 7^{\circ}12'$
- $x \sim 360^{\circ}$

Esto nos deja con la siguiente cuenta para obtener la circunferencia de la Tierra:

$$\bullet \quad x = \frac{800\text{km} \cdot 360^{\circ}}{7^{\circ}12'} \quad (*_1)$$

Aunque llegados a este punto, nos podemos ver confundidos con como seguir la cuenta. Veamos que el camino es trabajar con una sola unidad, el grado; por lo tanto tendremos que convertir $7^{\circ}12'$ a una expresión que solo tenga grados.

Figura 1

Figure 1: Figura 1

Recordemos que $1^\circ = 60'$, por lo tanto:

- $1^\circ \sim 60'$
- $y^\circ \sim 12'$

Que nos deja con:

- $y = \frac{1^\circ 12'}{60'} = 0.2^\circ$

Ahora si, podemos volver a $*_1$ con lo que obtuvimos:

- $x = \frac{800\text{km} \cdot 360^\circ}{7.2^\circ} = 40000\text{km}$

Por lo que la circunferencia de la Tierra, es aproximadamente 40000km según el razonamiento que hicimos. Considerando que la circunferencia de la Tierra real es 40075km el razonamiento es extremadamente bueno.