

## “El volumen de nuestros corazones”

La municipalidad de la ciudad de concordia tiene planeado para festejar el día del mate, que se celebra el 30 de noviembre, construir un monumento en honor a este símbolo nacional. El monumento será una fuente con agua saliendo de un termo y cayendo en un mate.

Como elementos de la estructura tenemos un depósito cilíndrico de agua dentro del termo, el agua de la fuente saldrá por el centro de la base donde estará la tapa del termo. La distancia de una base a la del cilindro es de  $260\text{cm}$  y las bases circulares de un radio de  $42,5\text{cm}$ . Por su parte, el mate tendrá dentro un recipiente de forma cónica que recibirá el agua que caiga del termo, con una profundidad de  $60\text{cm}$  y el radio mayor será de  $44,5\text{cm}$ .

Una de las principales cuestiones a trabajar es el control del flujo de agua para que el sistema que controlará el recorrido del agua funcione correctamente. Es necesario saber cuanta agua debe tener el termo y cuanta agua puede retener el mate, para que cuando el termo se incline el agua que cae no rebalse del mate.

### Resolución

Se debe conocer:

1. El volumen máximo de agua que entrara en el depósito (ubicado en el interior de la estructura del termo) teniendo en cuenta que el agua debe salir solo cuando el termo se inclina. Esto para evitar que el agua salga del depósito cuando este esté en modo de reposo.
2. El volumen máximo de agua que entrará en el recipiente (ubicado en el interior del mate). Esto con la intención de controlar que el agua proveniente del depósito no desborde el mate en cada “cebada”.

Llamaremos al volumen del mate  $V_m$  y del termo  $V_t$ .

Máximo del termo  $V_t = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$$V_t = \pi \cdot 42,5^2 \cdot 260\text{cm}^3 = 469625 \cdot \pi\text{cm}^3 \cong 1475370,45\text{cm}^3$$

Pero como la salida del agua estará a la mitad del termo, el volumen máximo que podrá tener el deposito es menor a la mitad de su volumen máximo, para así evitar que el agua se caiga incluso cuando el termo este en reposo. Por lo tanto, el volumen que tendrá el depósito debe ser:

$$V_t < \frac{469625 \cdot \pi}{2} \text{cm}^3$$

$$V_t < 234812,5 \cdot \pi\text{cm}^3$$

Máximo del mate  $V_m = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}$

$$V_m = \frac{\pi \cdot 44,5^2 \cdot 60}{3} \text{cm}^3 = 39605\pi\text{cm}^3 \cong 124422,777\text{cm}^3$$

Por lo tanto, para que el sistema de funcionamiento de la fuente funcione correctamente, se necesita que el deposito no sobrepase los  $234812,5 \cdot \pi\text{cm}^3$  de agua, y que al momento de “cebar el mate”, este no libere más de  $39605 \cdot \pi\text{cm}^3$  de agua.