Situación problemática:

Dos amigos querían demostrar que a través de la fórmula de volumen, si podían calcular la capacidad de la botella, siendo 600 ml la capacidad de esta.

Resolución:

Dadas las funciones:

$\boldsymbol{f_1(x) = 9,32x}$
$\boldsymbol{g_1(x) = -0,71x^2 + 0,45x + 1.02}$
$\boldsymbol{h_1(x) = -0,6x^2 + 1,66x + 0,06}$
$\boldsymbol{p_1(x) = 0x^3 + 0,04x^2 - 0,01x + 1,03}$
$\boldsymbol{q_1(x) = -0,01x^3 + 0,32x^2 - 2,15x + 5,82}$
$\boldsymbol{r_1(x) = 0x^2 + 0,05\,x + 4,15}$
$\boldsymbol{s_1(x) = -0,21x^2 + 8,16x - 74.52}$
$\boldsymbol{t_1(x) = -9,39x + 208,2}$

Para poder calcular el volumen de la botella se tiene en cuenta la siguiente formula:

$$\boxed{V= \int_a^b \pi . f(x)^2 dx}$$

Integrales:

$f_1(x) = 9,32x$

$\int_0^{0,11} (9,32x)^2\, dx=$

$u= 9,32x$

$du=9,32\, dx$

$$\frac{du}{9.32} = dx$$

$$\int_0^{0.11} u^2 \frac{du}{9.32} \longrightarrow \frac{1}{9.32} \int_0^{0.11} u^2\, du \longrightarrow \frac{1}{9.32} . \left[\frac{u^3}{3}\right]_0^{0.11} \rightarrow \frac{1}{9.32} . \left[\frac{(9.32x)^3}{3}\right] 8 \longrightarrow$$

$$\frac{1}{9.32} . \left[\frac{(9.32.\ \ 0.11)^3}{3} - \frac{(9.32\ \ \ 0)^3}{3}\right] \longrightarrow \frac{1}{9.32}[0.3591 - 0] = \mathbf{0.04}$$

Así fui obteniendo todos los demás valores de las integrales.

Para poder calcular el volumen:

$$V= \pi . \int_0^{0,11} (9,32x)^2\, dx + \int_{0,11}^{0,71} (-0,71x^2 + 0,45x + 1.02)^2 dx + \int_{0,71}^{1,73} (-0,6x^2 + 1,66x + 0,06)^2\, dx +$$

$$\int_{1,73}^{6,88} (0x^3 + 0,04x^2 - 0,01x + 1,03)^2\, dx + \int_{6,88}^{12,36} (-0,01x^3 + 0,32x^2 - 2,15x + 5,82)^2 dx$$

$$+ \int_{12,36}^{18,83} (0x^2 + 0,05\,x + 4,15)^2\, dx + \int_{18,83}^{21,96} (-0,21x^2 + 8,16x - 74.52)^2\, dx + \int_{21,96}^{22,17} (-9,39x + 208,2\,)^2\, dx$$

=

V= π .(0,04+0,68 +1,34 + 10,77 + 55,97+ 86,04 + 35,8 + 0,31)

V= π.(190,95)

V= 599,8871

Respuesta:

El volumen de la botella es aproximadamente 599,8871 ml^3

Procedimiento:

Coloqué la foto en el geogebra, ubiqué la misma en forma horizontal sobre el eje x, dividiéndola a la mitad, fui marcando punto por punto el borde de la botella. Luego elegí la opción **Polinomio < Lista de puntos**> en la Entrada y coloque los puntos necesarios para armar una función que marcara el borde de la botella.

Luego de armar una por una las funciones, escribí en la Entrada **Función**, y elegí la opción **Función**< **Función, Valor Inicial, Valor Final**>, ahí escribí la función más los valores de la abscisa de cada punto, separados por coma, luego apreté enter y aparece el segmento buscado y su respectiva función en la Vista Algebraica.

Abrí la **Vista 3D**, elimine el plano y el eje, luego en la **Vista 2D**, en la entrada, coloqué **y=0**.

Creé un deslizador en la Vista 2D, y lo configuré para que realice una animación por ángulo, y lo renombré como α.

Seleccioné en la **Vista 3D**, en la ventana de **Simetría Especular** la opción **Rotación Axial**, luego marqué la función y el eje de rotación, así con cada una de las funciones.
En Vista Algebraica en cada una de las funciones le activé **Rastro**, y por ultimo señalé el Deslizador y le dí **Animación**.

Para poder calcular el volumen, tuve que calcular cada una de las INTEGRALES de cada función, para ello en la entrada de Geogebra usé el comando **Integral** y use la opción <**Función**, **Extremo Inferior del Intervalo**, **Extremo Superior del Intervalo**>, luego sume y las multiplique por π, obteniendo allí el volumen de la botella.