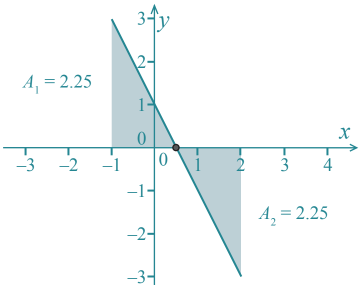
Respuestas al desarrollo de la competencia del capítulo 3

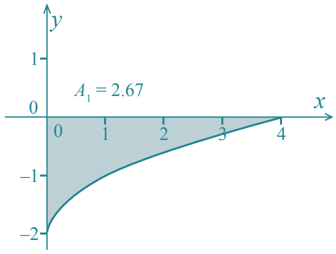
ÁREA NETA CON SIGNO

En los problemas del 1al 15, dibuja la región delimitada por la gráfica de la función dada en el intervalo indicado y calcula el área neta con signo.

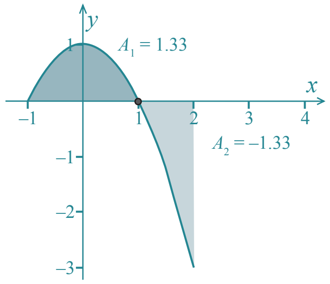
1. $f(x)=1-2x;\ [-1,2]=0$



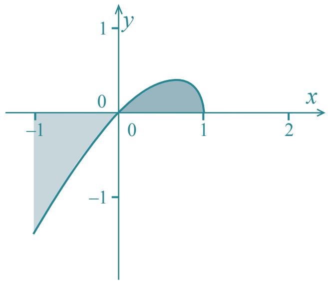
2. $f(x)=\sqrt{x}-2;\ [0,4]=-\frac{8}{3}$



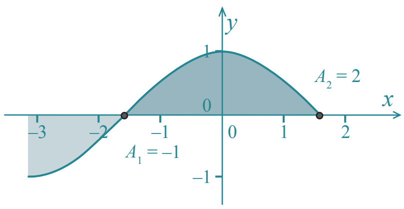
3. $f(x)=1-x^2;\ [-1,2]=0$



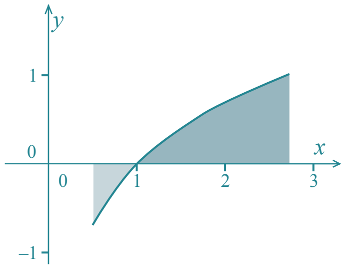
4. $f(x)=x\sqrt{1-x};\ [-1,1]=-\dfrac{4\sqrt{2}}{15}$



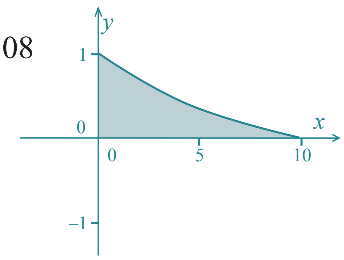
5. $f(x)=\cos x;\ \left[-\pi,\dfrac{\pi}{2}\right]=1$



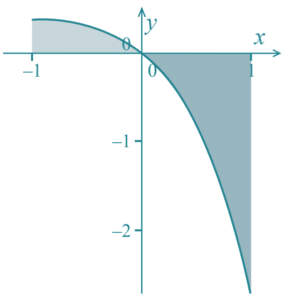
6. $f(x)=\ln x;\ \left[\dfrac{1}{2},\mathrm{e}\right]=1$



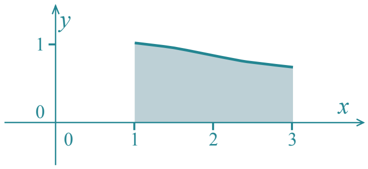
7. $f(x)=\dfrac{\operatorname{sen}\sqrt{x}}{\sqrt{x}};\ \left[1,\pi^2\right]\ \int_1^{\pi^2}\dfrac{\operatorname{sen}\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx=3.08$



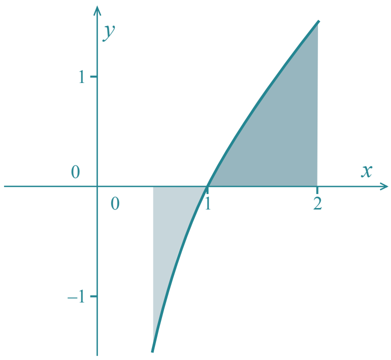
8. $f($ $-2e^{-1}$



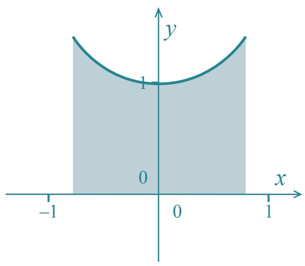
9. $f(x)=\dfrac{1+\ln x}{x}$; $[1,3]=\approx 1\ .\ 7021$



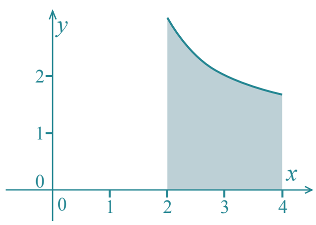
10. $f(x)=x-\dfrac{1}{x}$; $\left[\dfrac{1}{2},2\right]\approx 0.4887$



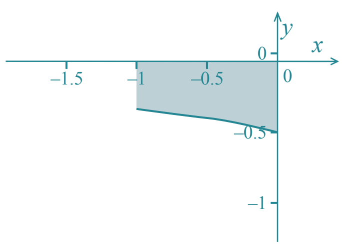
11. $f(x)=\sec x$; $\left[-\dfrac{\pi}{4},\dfrac{\pi}{4}\right]\approx 1.7627$



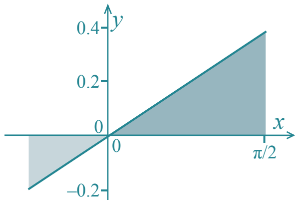
12. $f(x)=\dfrac{x+1}{x-1}$; $[2,4]\approx 4.1972$



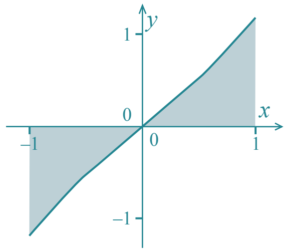
13. $f(x)=\dfrac{1}{x-2}$; $[-1,0]\approx -0.4055$



14. $f(x) = \text{sen}\left(\frac{x}{4}\right);\ \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right] \approx 0.2276$



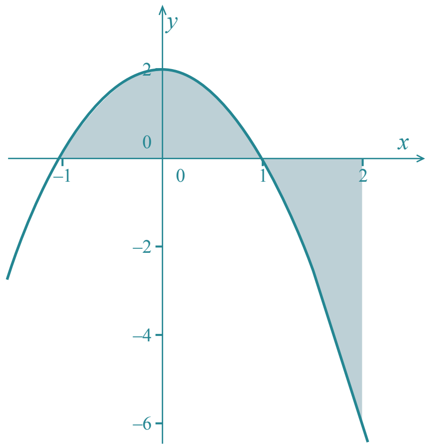
15. $f(x) = \text{senh}(x);\ [-1, 2] \approx 2.2191$



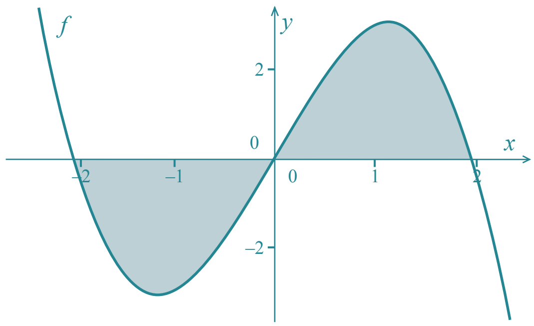
ÁREA TOTAL

En los problemas del 16 al 20, calcula el área total de la región limitada por la gráfica de la función dada en el intervalo indicado.

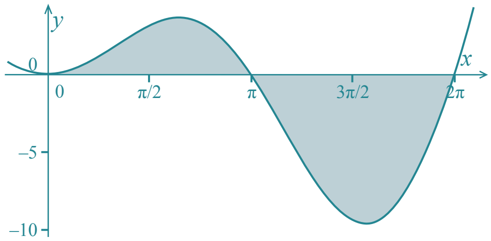
16. $f(x) = 2 - 2x^2; [-1, 2] = \frac{16}{3}$



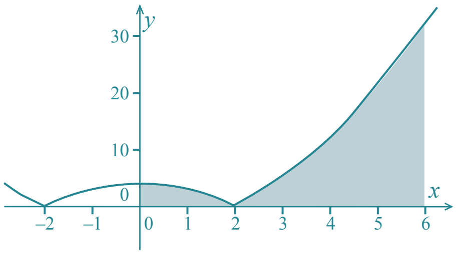
17. $f(x) = -x^3 + 4x; [-2, 2] = 8$



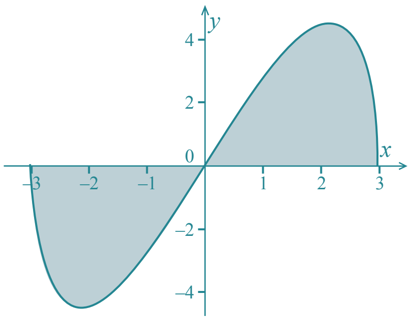
18. $f(x)=2x\,\text{sen}(x);[0,2\pi]=8\pi$



19. $f(x)=\left|x^2-4x\right|;[2,6]=\dfrac{176}{3}$



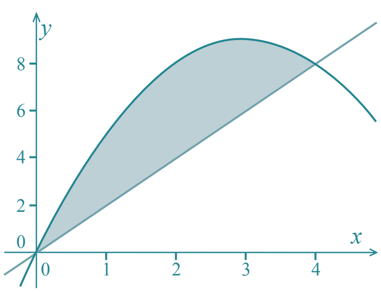
20. $f(x)=x\sqrt{9-x^2};[-3,3]=18$



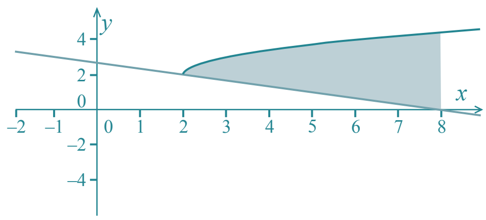
ÁREA ENTRE CURVAS

En los problemas del 21 al 25, utiliza la integral definida para encontrar el área de la región limitada por las gráficas de las ecuaciones dadas. Realice un bosquejo de la región y asegúrese de encontrar las intersecciones.

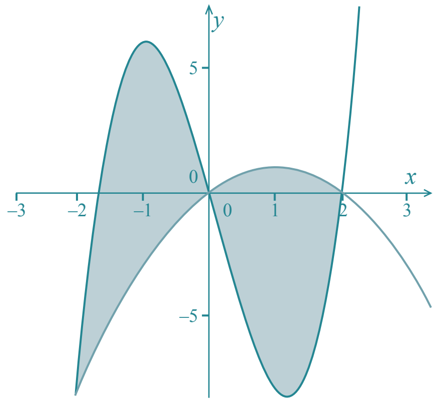
21. $y=6x-x^2$ y $y=2x=\dfrac{32}{3}$



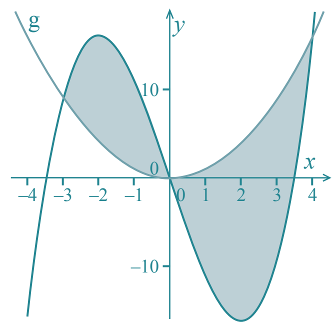
22. $y = 2 + \sqrt{x-2}$, $y = \dfrac{8-x}{3}$ y $x = 8 \approx 15.798$



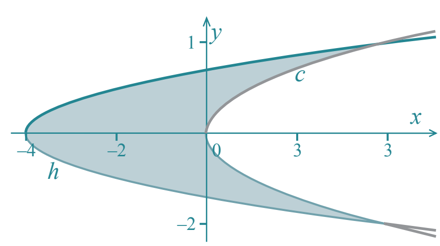
23. $y = 3x^3 - x^2 - 10x$ y $y = -x^2 + 2x = 24$



24. $y = x^3 - 12x$ y $y = x^2 = \dfrac{937}{12}$

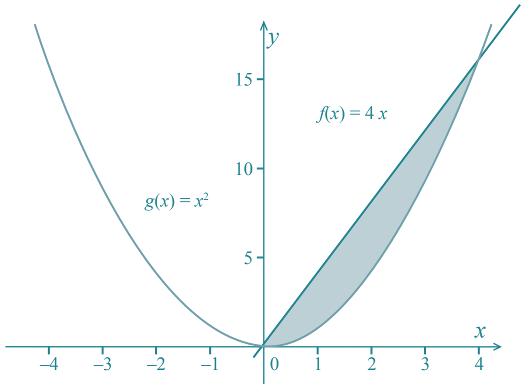


25. $x = y^2$ y $x = 2y^2 - 4 = \dfrac{32}{3}$

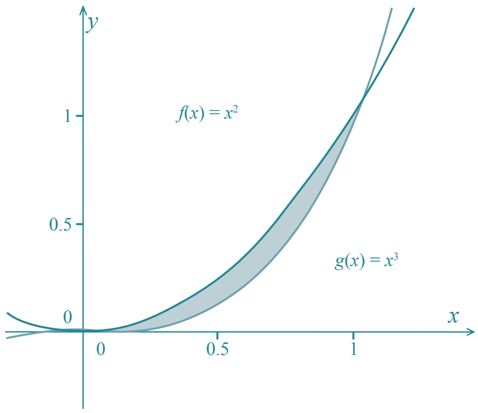


En los problemas del 26 al 30, construye la integral definida que calcula el área de la región iluminada en la gráfica dada. Evalúa la integral y comprueba tu respuesta con el comando `IntegralEntre[ <Función>, <Función>, <Extremo inferior del intervalo>, <Extremo superior del intervalo> ]` de GeoGebra.

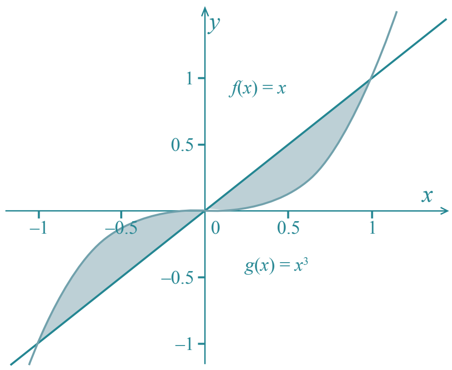
26. $A = \frac{32}{3}$



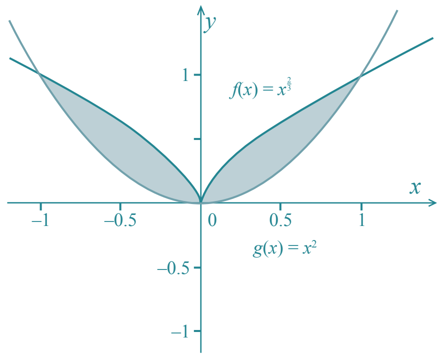
27. $A = \frac{1}{12}$



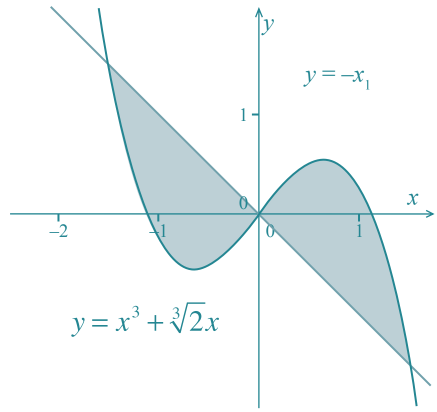
28. $A = \frac{1}{2}$



29. $A = \dfrac{8}{15}$



30. $A \approx 2.5536$



LONGITUD DE ARCO

En los problemas de 31 al 44, calcula la longitud de arco de la curva cuya ecuación es dada en el intervalo indicado. Comprueba tu resultado con el comando `Longitud[ <Función>, <Extremo inferior del intervalo>, <Extremo superior del intervalo>]` de GeoGebra.

31. $f(x) = \left(\dfrac{x}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$; $\left[0,5\right] \approx 6.4773$

32. $f(x) = \dfrac{x^4}{8} + \dfrac{1}{4x^2}$; $\left[1,2\right] = \dfrac{33}{16}$

33. $f(x) = \dfrac{1}{3}(x^2+2)^{\frac{3}{2}}$; $\left[0,4\right] = \dfrac{76}{3}$

34. $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = 1$; $\left[\dfrac{1}{8},1\right] = \dfrac{9}{8}$

35. $f(x) = \dfrac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}$; $\left[0,2\sqrt{3}\right] \approx 5.6213$

36. $f(x)=\ln(\sec x)$; $\left[0,\dfrac{\pi}{4}\right]\approx 0.88137$

37. $f(x)=\sqrt{4-x^2}$; $[-2,2]=2\pi$

38. $e^y=1-\cos x$; $\left[\dfrac{\pi}{2},\pi\right]\approx 1.7627$

39. $f(x)=\ln(1-x^2)$; $\left[-\dfrac{1}{2},\dfrac{1}{2}\right]\approx 1.1972$

40. $g(y)=\dfrac{y^2+4}{4}$; $-1\le y\le 1=2.0805$

41. $g(\mathrm{y})=\ln(\operatorname{sen} y)$; $\dfrac{\pi}{4}\le y\le\dfrac{\pi}{2}\approx 0.8814$

42. Un cable que cuelga. Su forma viene dada así: $y=15\dfrac{e^{\frac{x}{15}}+e^{-\frac{x}{15}}}{2}$

a) La altura de los postes si los cables están sujetos en su parte más alta:

$$y=15\frac{e^{\frac{15}{15}}+e^{-\frac{15}{15}}}{2}=15\frac{e^{1}+e^{-1}}{2}\approx 23.15 \text{ metros.}$$

b) El cable mide 35.26 metros de longitud.

43. Un proyectil lanzado desde el nivel del suelo sigue esta trayectoria: $y=\dfrac{1}{15}x(60-x)$ metros.

a) El proyectil avanza 60 m.

b) La longitud de arco es el recorrido del proyectil, El recorrido del proyectil es de 139.40 metros.

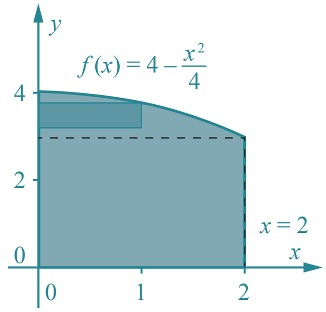
c) La velocidad media del proyectil es v=$\dfrac{139.40m}{4s}=34.85\dfrac{m}{s}$.

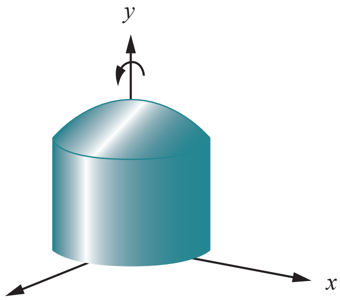
44. Encuentra la longitud de arco de la curva $y=\sqrt{25-x^2}$ sobre el intervalo $[0,5]$. La longitud de arco de la curva es igual a 5π.

MÉTODO DE DISCOS

En los problemas del 45 al 54, emplea el método de discos para calcular el volumen del sólido de revolución cuando la región limitada por las funciones dadas se hace rotar alrededor del eje indicado. Comprueba la respuesta usando el comando integral de Geogebra para evaluar la integral del volumen.

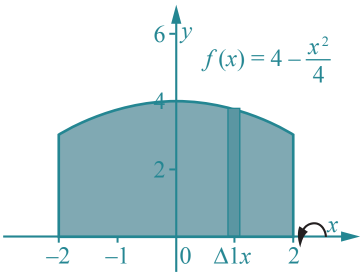
45. $y = 4 - \dfrac{x^2}{4}$ entre $x = 0$ y $x = 2$ alrededor del eje y. V= 14π

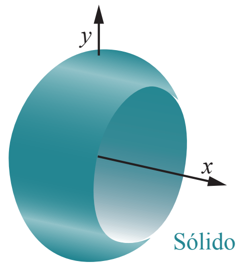




Sólido de revolución

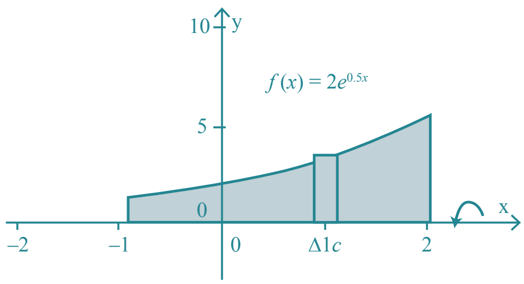
46. $y = 4 - \dfrac{x^2}{4}$ entre $x = -2$ y $x = 2$ alrededor del eje x

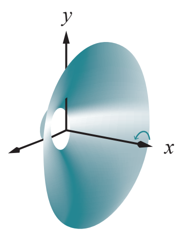




Sólido de revolución

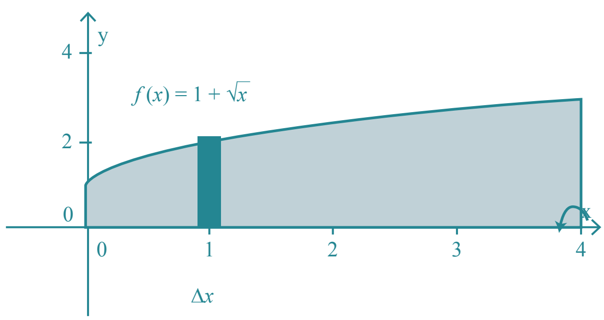
47. $f(x) = 10e^{0.05x}$ con $0 \le x \le 10$ alrededor del eje x $V \approx 88.23$

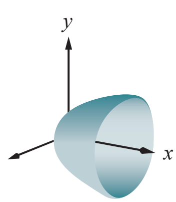




Sólido de revolución

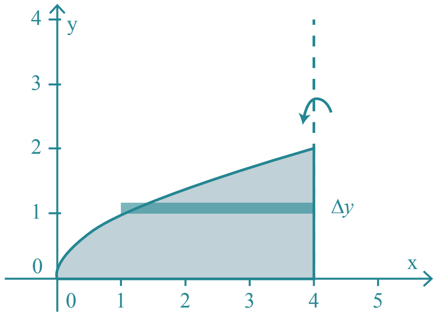
48. $y = 1 + \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$ y $x = 4$ alrededor del eje x. V $= \dfrac{68}{3}\pi$

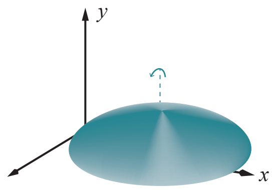




Sólido de revolución

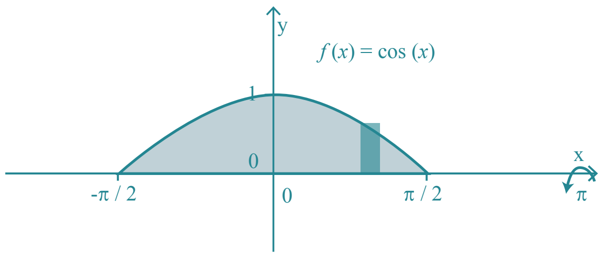
49. $y=\sqrt{x}$, $x=0$ y $x=4$ alrededor de la recta . $V=\dfrac{256}{15}\pi$

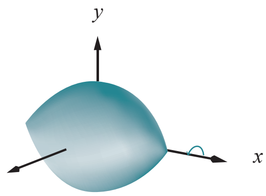




Sólido de revolución

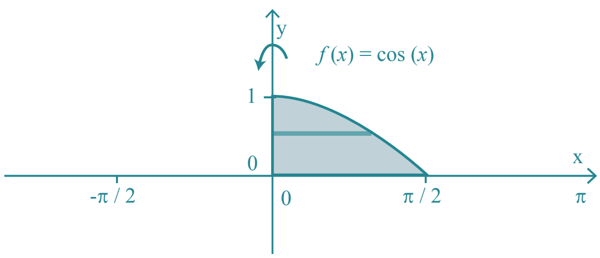
50. $y=\cos x$, $y=0$ y $-\dfrac{\pi}{2}\le x\le\dfrac{\pi}{2}$ en torno al eje y. $V=\dfrac{\pi^2}{2}$

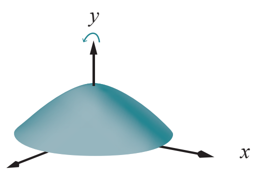




Sólido de revolución

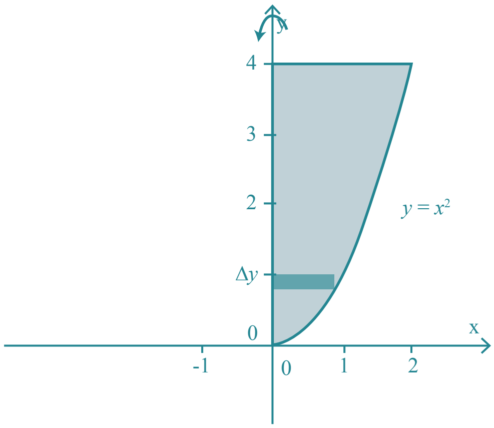
51. $y=\cos x$, $y=0$ y $x=0$ en torno al eje y. $V\approx 3.5864$

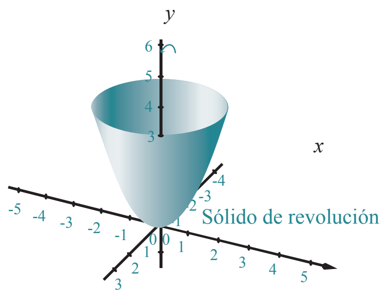




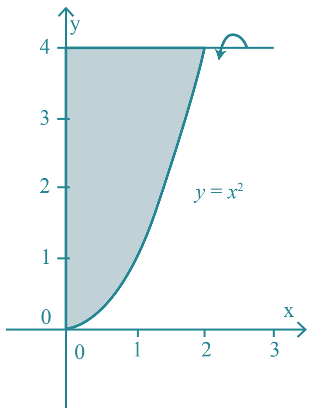
Sólido de revolución

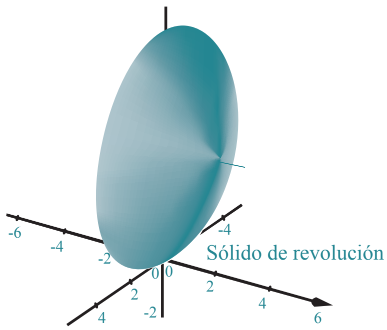
52. $y = x^2$, $x = 0$ y $y = 4$ en torno al eje y. V = 8π



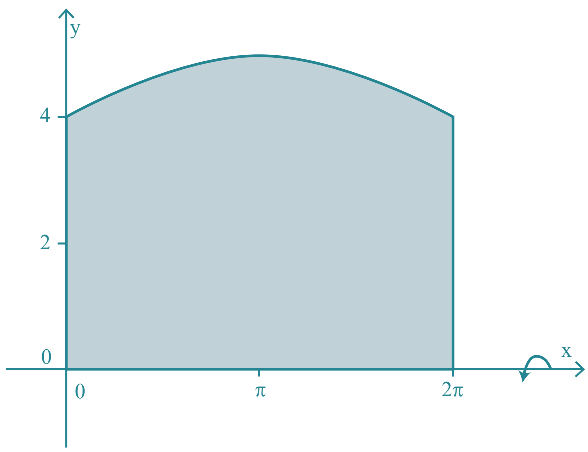


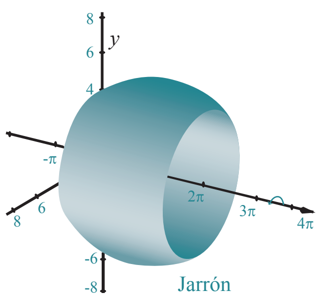
53. $y = x^2$, $x = 0$ y $y = 4$ en torno a la recta . $V = \dfrac{256}{15}\pi$





54. Un jarrón tiene secciones circulares de radio $y = 4 + \operatorname{sen}\left(\dfrac{x}{2}\right)$ centímetros, en $0 \le x \le 2\pi$. Calcula su volumen y haz un esbozo del jarrón.
El volumen es de 225.17 cm^3



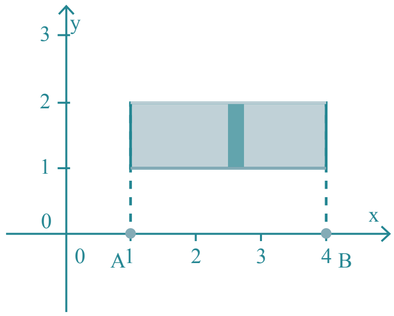


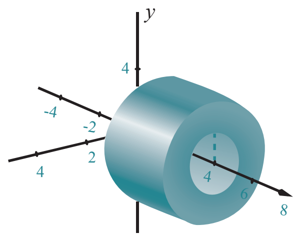
MÉTODO DE ARANDELAS

En los ejercicios 55 al 70, representa la región R limitada por las ecuaciones dadas y emplea el método de arandelas para calcular el volumen del sólido generado al girar la región alrededor del eje indicado. Traza un rectángulo típico, así como la arandela que se genera.

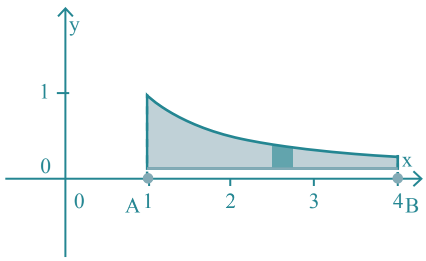
55. $y = 1, y = 2, x = 1, x = 4$ alrededor del eje x.

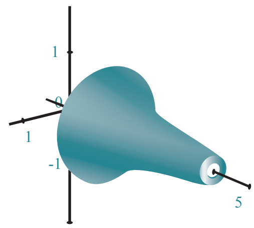
V= 9π.



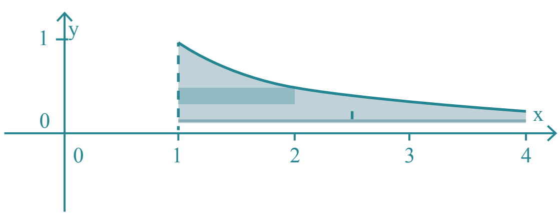


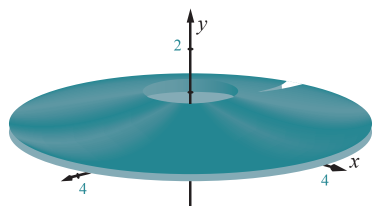
56. $y = \frac{1}{x}, x = 1, x = 4, y = \frac{1}{8}$ alrededor del eje x V $= \frac{45}{64}\pi$



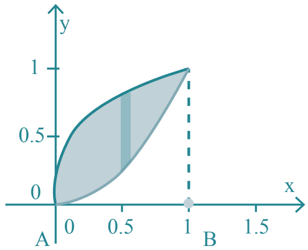


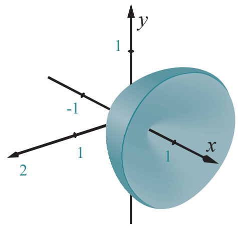
57. $y = \frac{1}{x}, x = 1, x = 4, y = \frac{1}{8}$ alrededor del eje y. V=8π



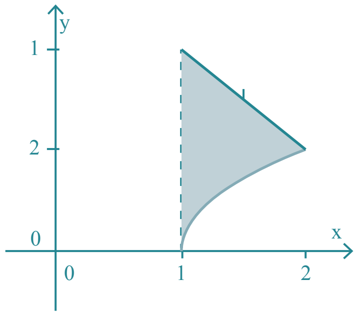


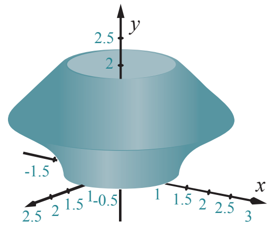
58. $y=\sqrt[3]{x}, y=x^2,\ x=0, x=1$ alrededor del eje x. $V=\dfrac{2}{5}\pi$



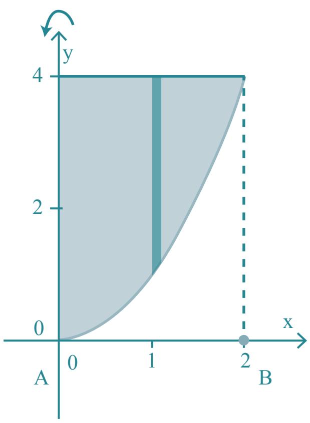


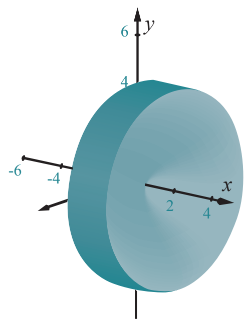
59. $x=y^2+1, x=-y+3; x=1, x=2$ alrededor del eje y. $V=\dfrac{16}{5}\pi$



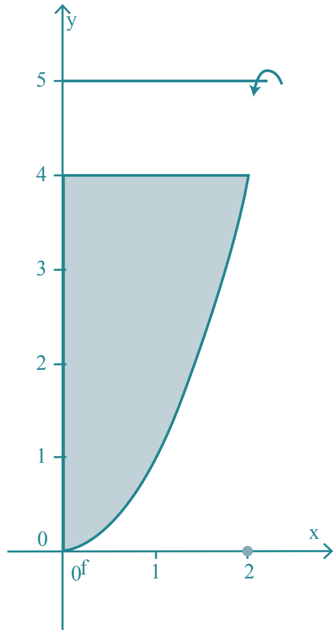


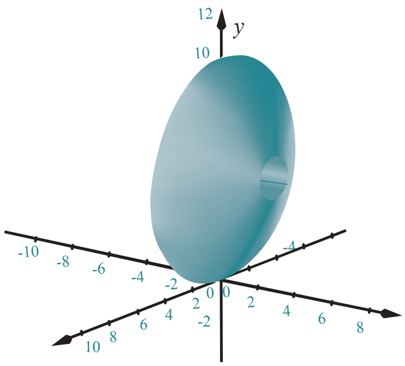
60. $y=x^2, x=0, y=4$ alrededor del eje x. $V=\dfrac{128}{5}\pi$



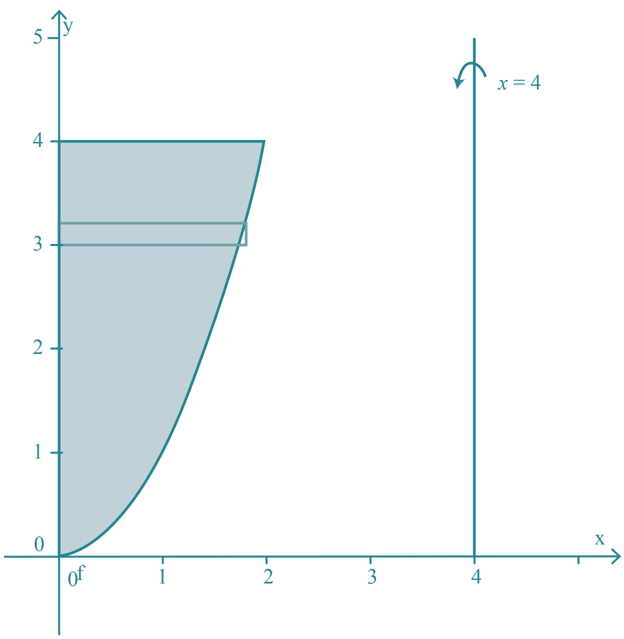


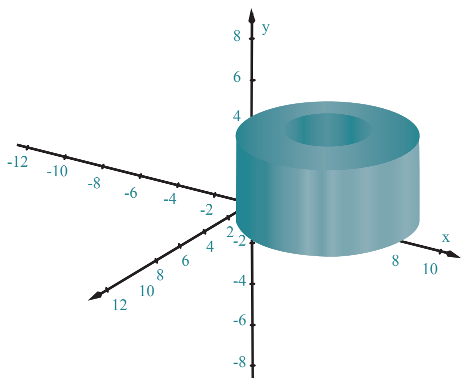
61. $y = x^2, x = 0, y = 4$ alrededor de la recta $y = 5$. $V = \dfrac{416}{15}\pi$



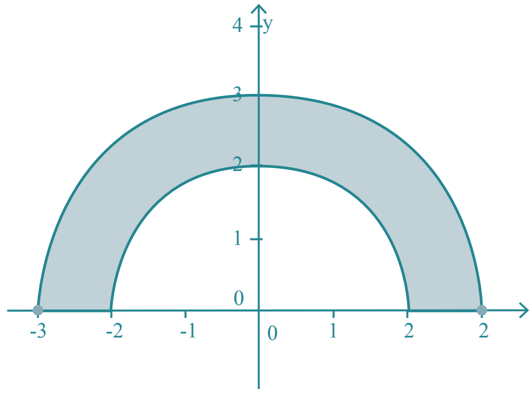


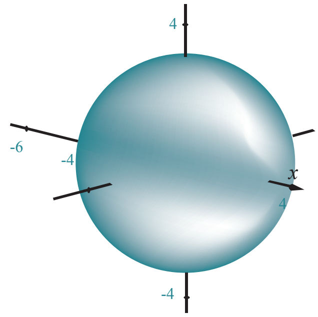
62. $y = x^2, x = 0, y = 4$ alrededor de la recta $x = 4$. $V = \dfrac{104}{3}\pi$



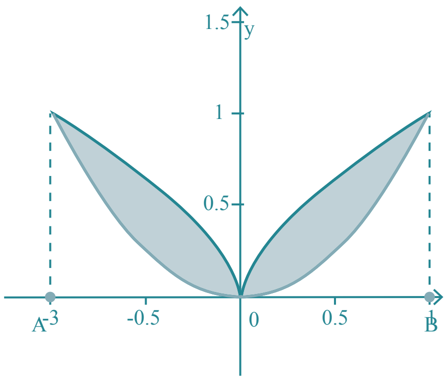


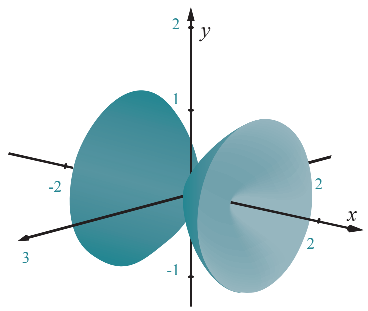
63. $y=\sqrt{9-x^2}, y=\sqrt{4-x^2}$ alrededor del eje x. $V=\dfrac{76}{3}\pi$



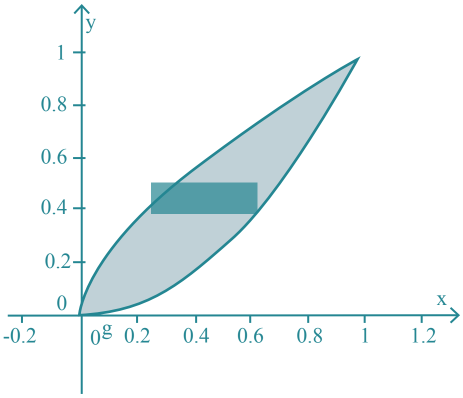


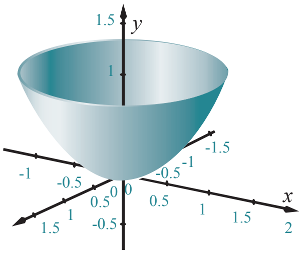
64. $y=x^{\frac{2}{3}}, y=x^2$ alrededor del eje x. $V=\dfrac{16}{35}\pi$



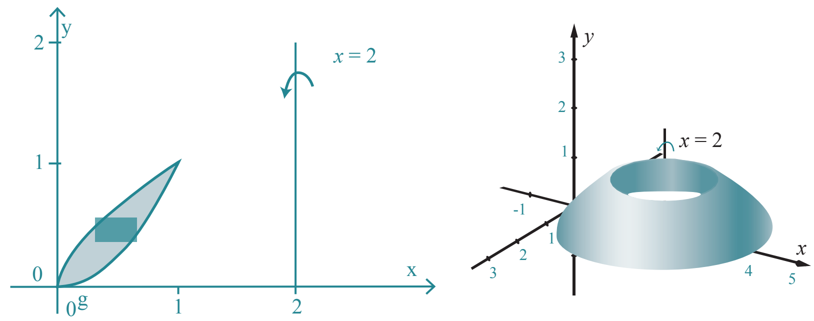


65. $y=x^{\frac{2}{3}}, y=x^2$ con $0\le x\le 1$ alrededor del eje y. $V=\dfrac{1}{4}\pi$

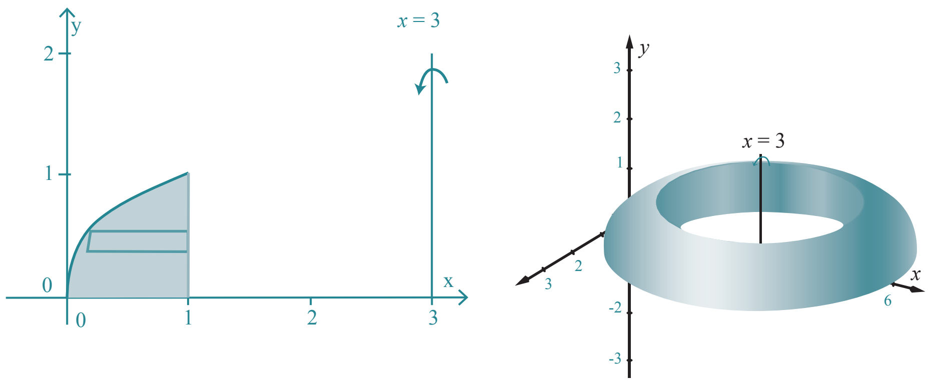




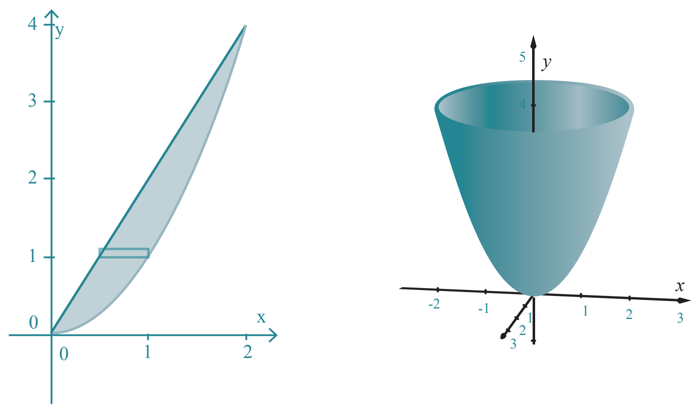
66. $y = x^{\frac{2}{3}}, y = x^2$ con $0 \le x \le 1$ alrededor de la recta . $\mathrm{V} = \dfrac{49}{60}\pi$



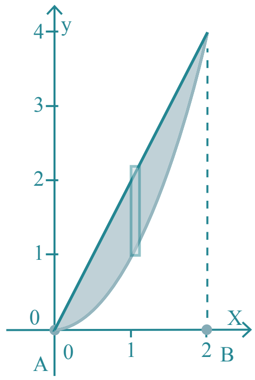
67. $x = y^3, x = 1, y = 0$ alrededor de la recta $x = 3$. $\mathrm{V} = \dfrac{51}{14}\pi$

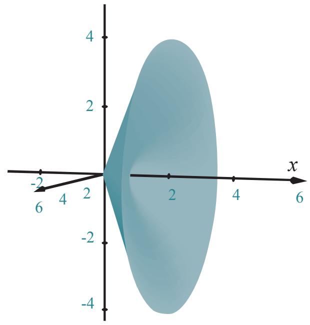


68. $y = 2x, y = x^2$ alrededor del eje y. $\mathrm{V} = \dfrac{8}{3}\pi$

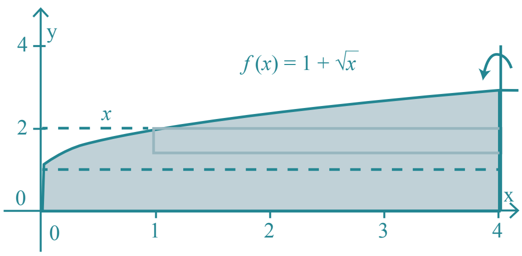


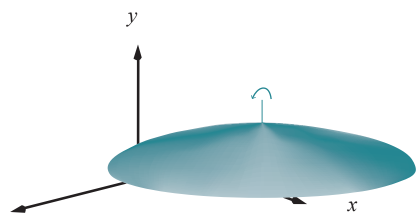
69. $y = 2x, y = x^2$ alrededor del eje x. $\text{V} = \frac{64}{15}\pi$





70. $y = 1 + \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$ y $x = 4$ alrededor de la recta $x = 4$. $\text{V} = \frac{104}{3}\pi$



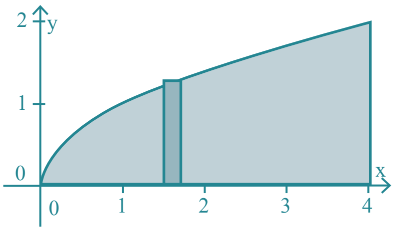


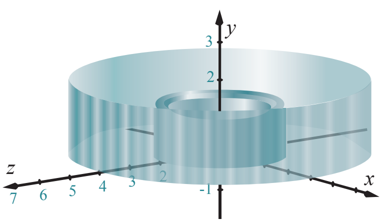
Sólido de revolución

MÉTODO DE CASQUETES

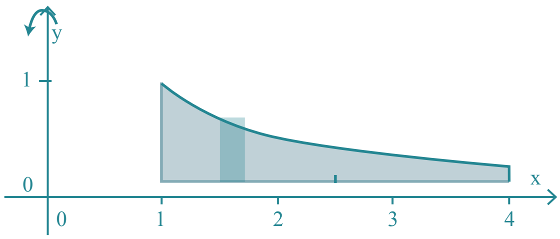
En los problemas del 71 al 82, representa la región R limitada por las ecuaciones dadas y emplea el método de arandelas para calcular el volumen del sólido generado al girar la región alrededor del eje indicado. Traza un rectángulo típico, así como la arandela que se genera.

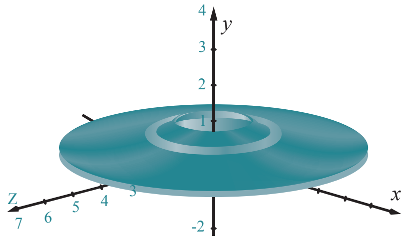
71. $y = \sqrt{x}, x = 0, x = 4, y = 0$ alrededor del eje y. $\text{V} = \frac{128}{5}\pi$



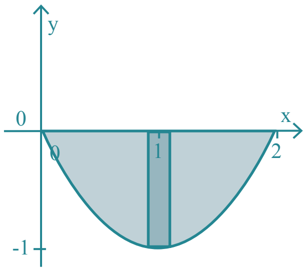


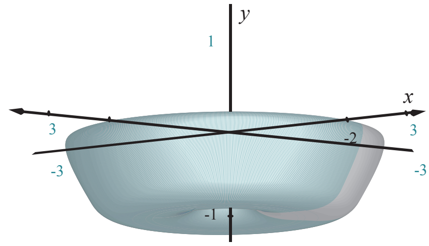
72. $y=\dfrac{1}{x}, x=1, x=4, y=\dfrac{1}{8}$ alrededor del eje y. $\mathrm{V}=\dfrac{33}{16}\pi$



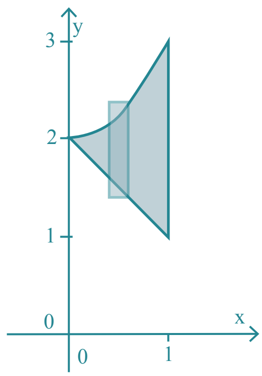


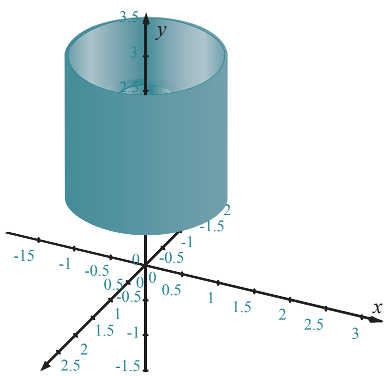
73. $y=x^2-2x, y=0$ alrededor del eje y. $\mathrm{V}=\dfrac{8}{3}\pi$



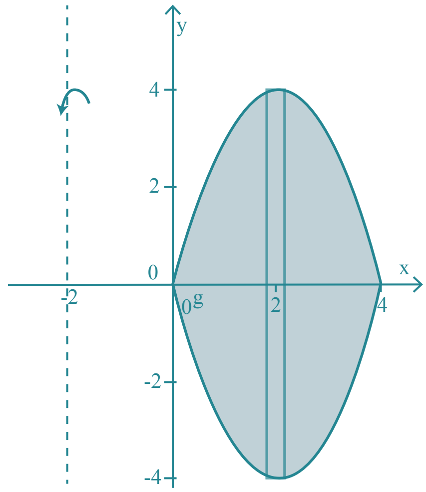


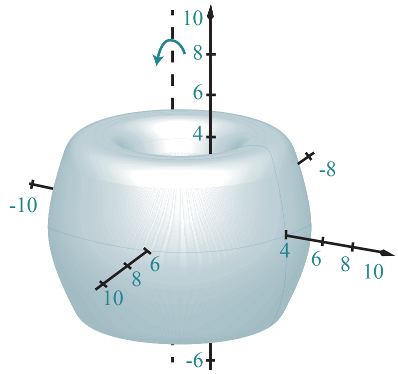
74. $y=x^3+2, x=1, y=2-x$ alrededor del eje y. $\mathrm{V}=\dfrac{7}{6}\pi$



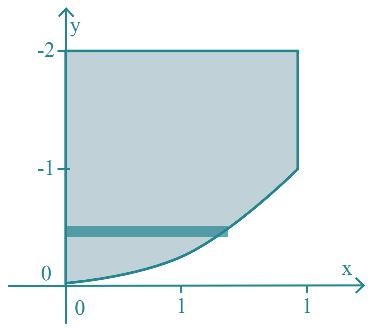


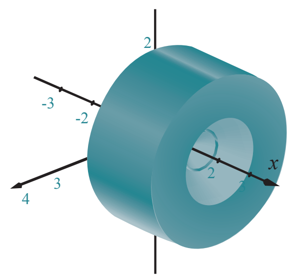
75. $y=x^2-4x, y=-x^2+4x$ alrededor de la recta $x=-2$. V $=\dfrac{512}{3}\pi$



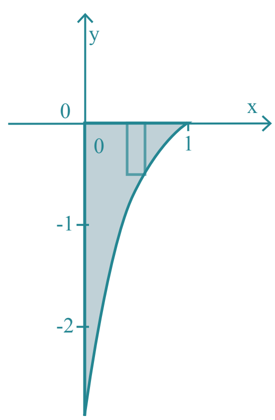


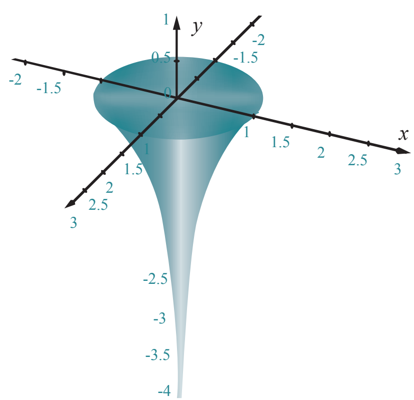
76. $y=\dfrac{x^2}{4}$, $y=2, x=2$ alrededor del eje x. V $=\dfrac{38}{5}\pi$



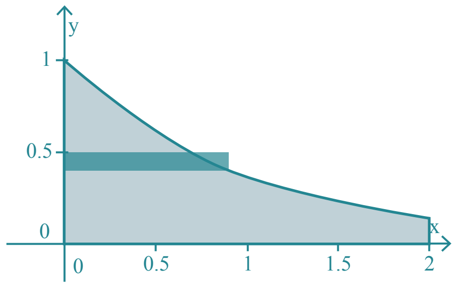


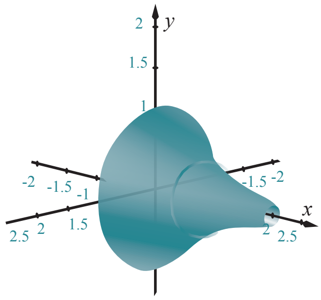
77. $y=\ln x$, $x=0, y=0$ alrededor del eje y. V= $=\dfrac{\pi}{2}$



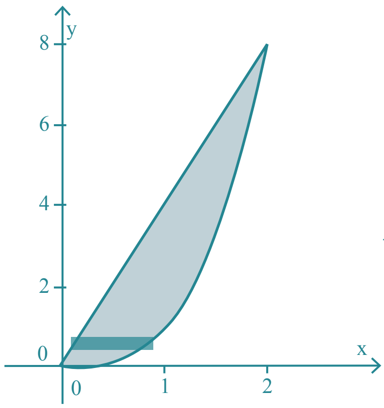


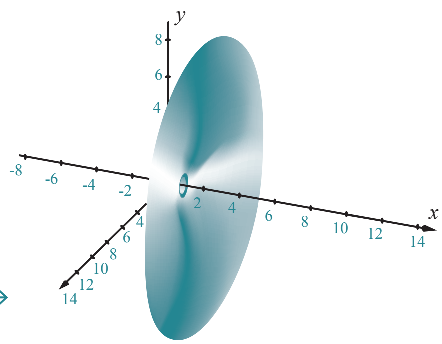
78. $y=e^{-x}, x=0, x=2$ alrededor del eje x. V = 1.5420



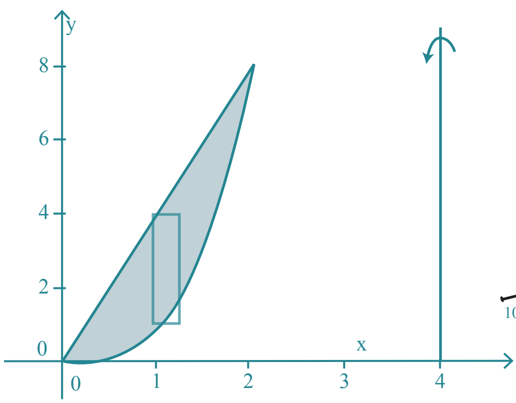


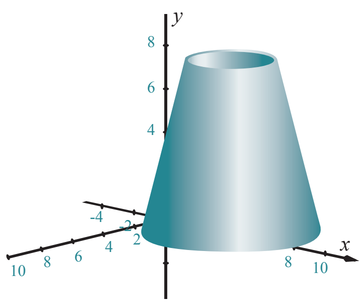
79. $y=x^3, y=4x$ en el primer cuadrante, alrededor del eje x. V = $\dfrac{512}{21}\pi$



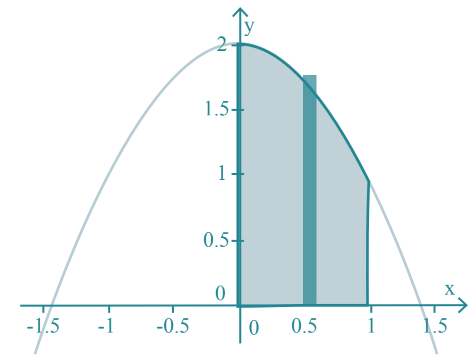


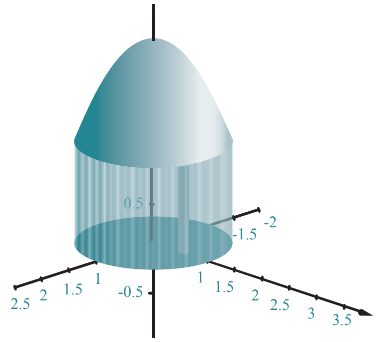
80. $y=x^3, y=4x$ alrededor de la recta $x=4$. V = $\dfrac{352}{15}\pi$



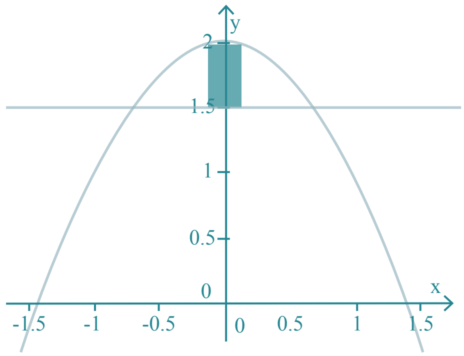


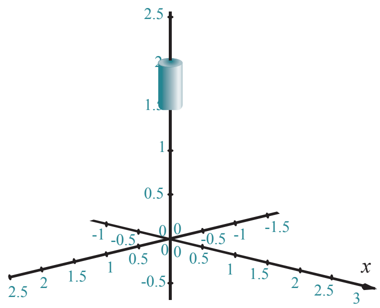
81. ¿Qué volumen posee la ojiva? El volumen de la bala sin agujero es: $= \dfrac{3}{2}\pi \ \text{cm}^3$





El volumen del material retirado para hacer el agujero es: $= \dfrac{31}{8192}\pi \ \text{cm}^3$





El volumen de la ojiva con el agujero es:

$$V = V_1 - V_2$$

$$\approx 4.70 \ \text{cm}^3$$

82. Un joyero tiene una bola de oro de 1 cm de radio, y taladra un agujero en forma de cilindro al centro de la bola de 0.1 cm de radio. V $\approx 4.1261 \ \text{cm}^3$

ÁREA SUPERFICIAL

En los problemas 83 al 90, calcula el área de la superficie de revolución que se engendra cuando la parte de la gráfica de la ecuación dada en el intervalo indicado gira alrededor del eje mencionado. Comprueba tu respuesta con la vista CAS de GeoGebra.

83. $y = \dfrac{x^2}{4}, \left[0,2\right]$ alrededor del eje x. A ≈ 5.2799

84. $y=\sqrt{x+1},\ [0,3]$ alrededor del eje x. A ≈ 30.8465

85. $y=e^{x}, x=-1, x=1$ alrededor del eje x. A ≈ 27.7922

86. $y=\cos(x),\ [0,\pi]$ alrededor del eje x. A ≈ 14.4236

87. $y=\sqrt{25-x^{2}},\ [0,4]$ alrededor del eje x. A ≈ 552.6435

88. $y=\dfrac{x^{4}}{4}+\dfrac{1}{8x^{2}},\quad 1\le x\le 4$ alrededor del eje y. A ≈ 1286.72

89. $y=x^{3}, 0\le x\le 1$ alrededor del eje y. A ≈ 5.9194

90. $x=\sqrt{y},\ 1\le y\le 4$ alrededor del eje y . A ≈ 49.4162

INTEGRALES IMPROPIAS

En los problemas del 91 al 112, evalúa la integral impropia dada o muestra que es divergente. Comprueba la solución en la vista CAS del programa GeoGebra.

91. $\displaystyle\int_{-\infty}^{0} x2^{-x^{2}}\,dx=\frac{1}{2\ln 2}$

La integral es convergente.

92. $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} x\cosh x\,dx=\infty$

La integral es divergente.

93. $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} e^{-|x|}\,dx=2$

La integral es convergente.

94. $\displaystyle\int_{1}^{\infty} \frac{2}{x^{3}}\,dx=1$

La integral es convergente.

95. $\displaystyle\int_{0}^{\infty} 2xe^{-x^{2}}\,dx=1$

La integral es convergente.

96. $\displaystyle\int_{0}^{\infty} \frac{x^{3}}{\left(x^{2}+1\right)^{2}}dx=\infty$

La integral es divergente.

97. $\int_0^{\infty} \frac{e^x}{e^x+1}dx = \infty$

La integral es divergente.

98. $\int_0^{\infty} e^{-x}\operatorname{sen} x dx = \frac{1}{2}$

La integral es convergente.

99. $\int_2^{3} \frac{1}{\sqrt{x-2}}dx = 2$

La integral es convergente.

100. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \tan x dx = -\infty$

La integral es divergente.

101. $\int_{-\infty}^{2} xe^x\, dx = e^2$

La integral es convergente.

102. $\int_1^{\infty} \frac{2}{x^8}dx = \frac{2}{7}$

La integral es convergente.

103. $\int_{10}^{\infty} \frac{1}{x^{10}}dx = \frac{1}{9\cdot 10^9}$

La integral es convergente.

104. $\int_0^{1} \frac{1}{x^2+2x}dx = \infty$

La integral es divergente.

105. $\int_0^{1} \frac{1}{\sqrt[6]{x}}dx = \frac{6}{5}$

La integral es convergente.

106. $\int_0^{1} \sqrt{\frac{1-x}{x}}\,dx = \frac{\pi}{2}$

La integral es convergente.

107. $\int_3^6 \frac{2}{x\sqrt{x^2-9}}dx = \frac{2\pi}{9}$

La integral es convergente.

108. $\int_0^5 \frac{1}{x^2-9}dx = \infty$

La integral es divergente.

109. $\int_0^3 \frac{1}{9-x^2}dx = \frac{\pi}{2}$

La integral es convergente.

110. $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x-1}}dx = \frac{8}{3}$

La integral es convergente.

111. $\int_0^2 \frac{1}{\sqrt[3]{2-x}}dx = \frac{3}{2}\sqrt[3]{4}$

La integral es convergente.

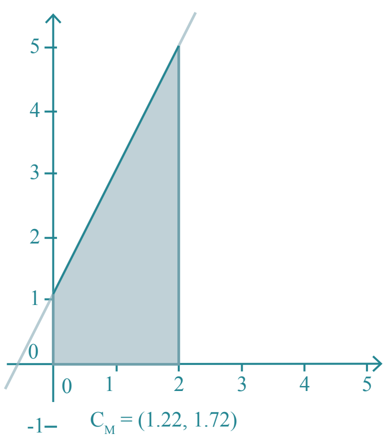
112. $\int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}dx = \lim_{c\to 0^-}\int_{-1}^c \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}dx + \lim_{c\to 0^+}\int_c^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}dx\,\infty$

La integral es divergente.

CENTROIDES

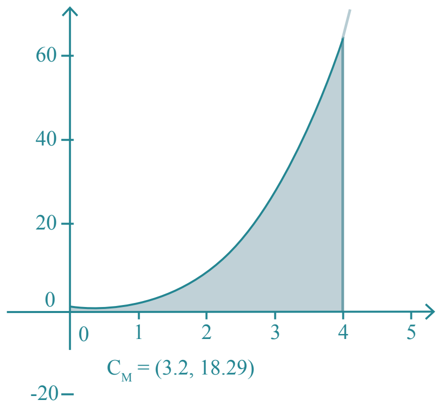
En los problemas del 113 al 122, calcula el centro de masas de una lámina delgada cuya región está limitada por las ecuaciones dadas. Usar el *applet* propuesto para dibujar la región y el centro de masas.

113. $y = 2x+1, y = 0, x = 0$ y $x = 2$



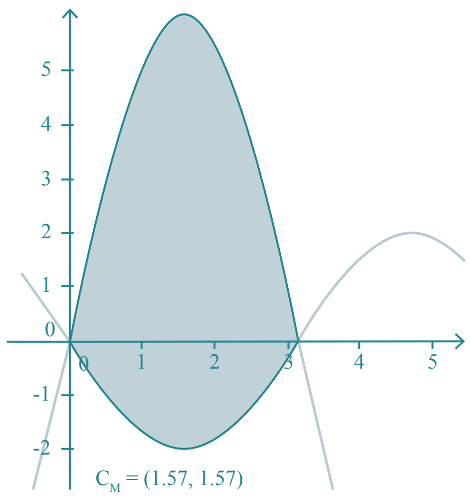
$$C = \left(\frac{11}{9}, \frac{31}{18}\right)$$

114. $y = x^3, y = 0,$ y $x = 4$



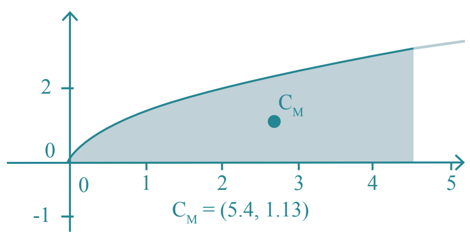
$$C = \left(\frac{16}{5}, \frac{128}{7}\right)$$

115. $y = 6\operatorname{sen} x, \quad y = -2\operatorname{sen} x, \quad 0 \leq x \leq \pi$



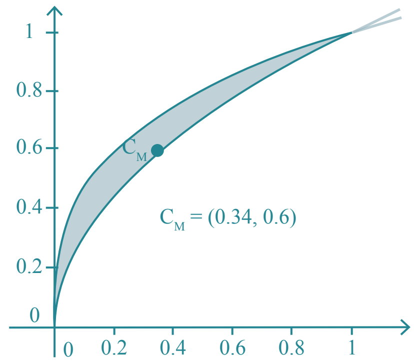
$$C = \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$$

116. $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad 0 \leq \text{x} \leq 9$



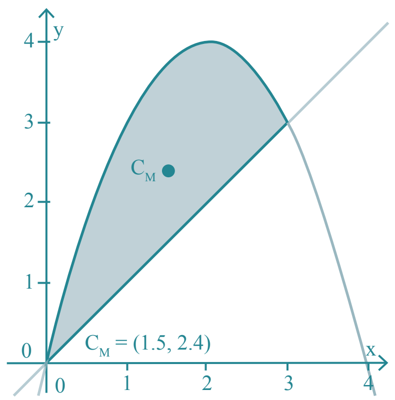
$$C = \left(\frac{27}{5}, \frac{9}{8}\right)$$

117. $y=\sqrt{x},\ \ y=\sqrt[x]{x},\ \ 0\leq \mathrm{x} \leq 8$



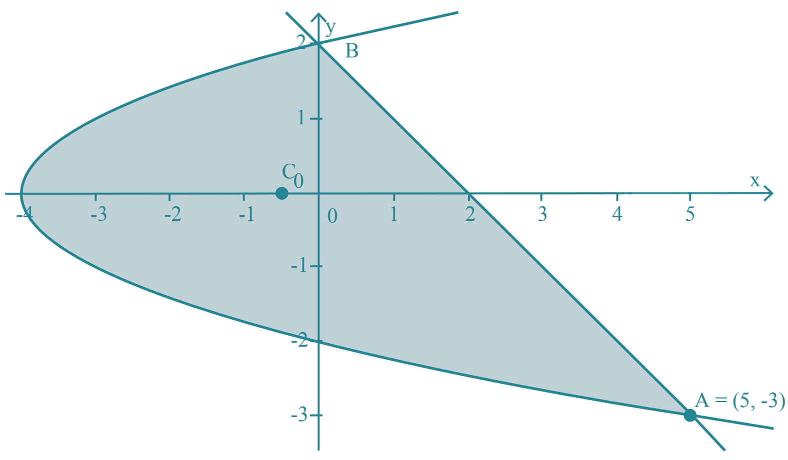
$$C=\left(\frac{12}{35},\frac{3}{5}\right)$$

118 $y=-x^2+4x,\ \ y=x,\ \ 0\leq x\leq 3$



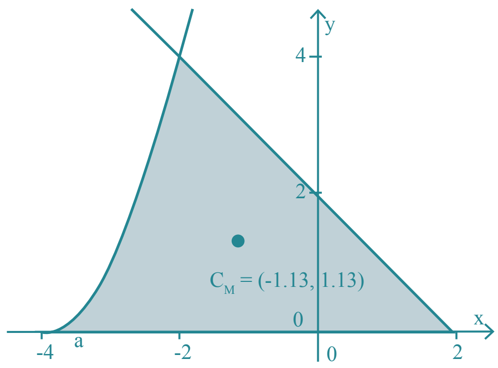
$$C=\left(\frac{12}{35},\frac{12}{5}\right)$$

119. $x=y^2-4,\ \ x=\text{-}y+2$



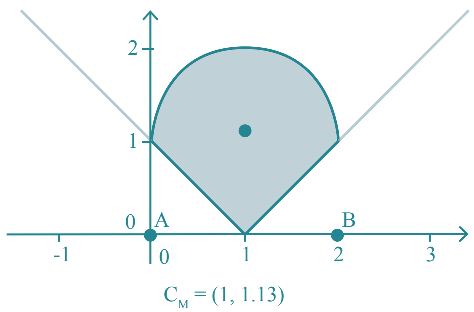
$$C=\left(-\frac{1}{2},0\right)$$

120. $x = y^2 - 4, \;\; x = -y + 2$



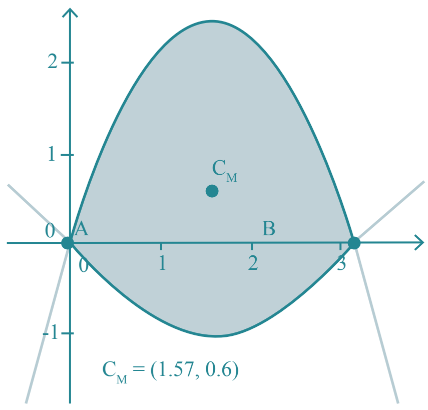
$$C = \left(-\frac{9}{8}, \frac{13}{10}\right)$$

121. $y = \sqrt{1-(x-1)^2} + 1, \; y = |x-1|$



$$C = (1, 1.13)$$

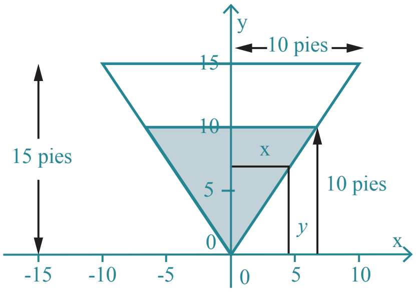
122. $y = -x^2 + \pi x, \;\; y = -\text{sen}\, x, 0 \le x \le \pi$

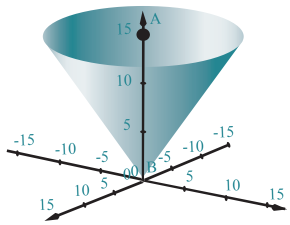


$$C = (1.57, 0.60)$$

TRABAJO

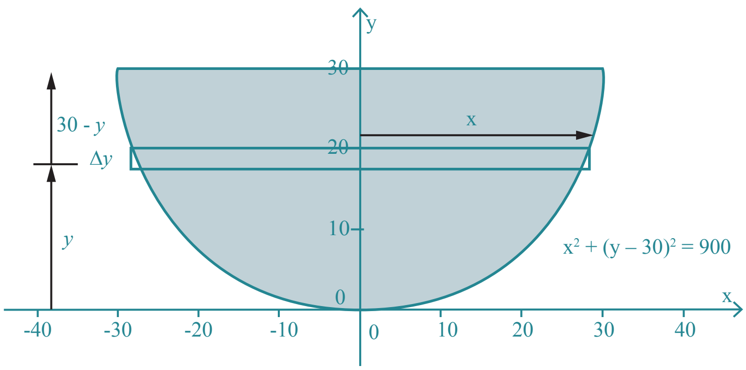
123. Un tanque tiene la forma de un cono circular recto de 15 pies de altura y una base de 20 pies de diámetro. El tanque se encuentra como cono invertido con su vértice a nivel del suelo y está lleno hasta 2/3 partes de su capacidad con agua. Calcula el trabajo realizado para vaciar el tanque si el agua se bombea desde arriba del tanque. W ≈ 217817 lb-pie





124. Un tanque cuya forma es una semiesfera de radio 30 pies, está completamente lleno de agua. Encuentra el trabajo requerido para vaciar el tanque si el agua se extrae por la parte superior. W

$W \approx 39697164.8$ lb-pie

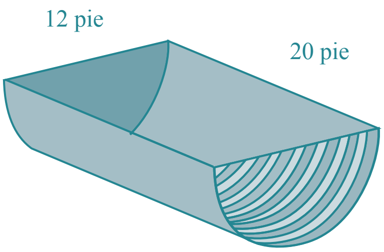


125. Un cable de acero que pesa 10 lb/pie es utilizado para levantar un piano de 1000 lb de peso. Calcula el trabajo realizado para elevar el piano hasta una azotea de 50 pies de altura.

W= 62500 lb-pie

126. Encuentra el trabajo realizado para bombear toda la salmuera hasta la parte superior del depósito.

W= 224640 lb-pie



127. Un tanque en forma de cubo, inicialmente, está lleno con $50\ \text{pie}^3$ de agua, una grúa lo eleva desde el suelo. Si el cubo empieza a drenar agua por la parte de abajo en el preciso instante en que empieza a elevarse a razón de $1\ \text{pie}^3$ por cada 2 pies de elevación. Calcula el trabajo realizado hasta el instante en que el depósito queda vació y el peso del depósito: W= 156000 lb-pie