Nome do aluno | Nº | Data / / 20

Cálculo integral – exercícios globais

1. O valor de $\int_1^8 \sqrt[3]{x}\,dx$ é:

(A) $10{,}25$ **(B)** $10{,}75$ **(C)** $11{,}25$ **(D)** $11{,}75$

2. Sabe-se que: $\int_0^a e^t\,dt = -\frac{1}{2}$. O valor de a é:

(A) -1 **(B)** $-\ln 2$ **(C)** 0 **(D)** $\ln 2$

3. Sabendo que: $\int_3^2 f(t)\,dt = -2$ e $\int_1^3 f(t)\,dt = 4$, o valor de $\int_1^2 2f(t)\,dt$ é:

(A) -12 **(B)** -4 **(C)** 4 **(D)** 12

4. A medida da área da região do plano formada pelos pontos $P(x,y)$ do plano tais que $x^2 \le y \le x+2$ é:

(A) $3\ u.a.$ **(B)** $3{,}5\ u.a.$ **(C)** $4\ u.a.$ **(D)** $4{,}5\ u.a.$

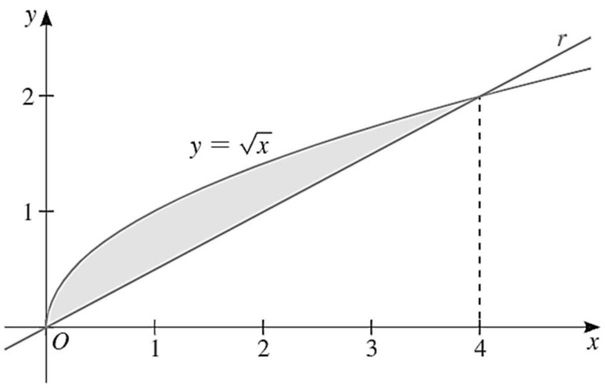
5. A medida da área da região do plano representada na figura é:

(A) $\frac{4}{3}\ u.a.$

(B) $\frac{5}{3}\ u.a.$

(C) $2\ u.a.$

(D) $\frac{7}{3}\ u.a.$



6. Calcule o valor de cada um dos seguintes integrais:

6.1. $\int_1^2 (x^2 - x)\,dx$

6.2. $\int_0^{\sqrt{3}} (2x - 4x^3)\,dx$

6.3. $\int_e^{e^2} \frac{1}{t}\,dt$

6.4. $\int_0^{\sqrt{2}} \frac{t}{t^2+3}\,dt$

6.5. $\int_1^3 \frac{t^2+2t+3}{t+1}\,dt$

6.6. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin\frac{x}{2}\,dx$

6.7. $\int_{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}^{\sqrt{\frac{2\pi}{3}}} x\cos x^2\,dx$

6.8. $\int_0^1 e^{1-t}\,dt$

6.9. $\int_1^{\sqrt{2}} t2^{-t^2}\,dt$

6.10. $\int_{-1}^1 x\sqrt{2-x^2}\,dx$

6.11. $\int_1^2 (1-x^2)^2\,dx$

6.12. $\int_{-2}^3 |x-1|\,dx$

7. Sabendo que $\frac{2}{t^2-1} = \frac{1}{t-1} - \frac{1}{t+1}$, mostre que:

$$\int_2^4 \frac{1}{t^2-1}\,dt = \ln\frac{3\sqrt{5}}{5}$$

8. Calcule a derivada das funções definidas pelas seguintes expressões:

8.1. $\int_0^x \sin t^2\,dt$ **8.2.** $\int_e^{x^2} \ln t\,dt$ **8.3.** $\int_x^{x^2} te^t\,dt$

9. Considere f a função de domínio $\mathbb{R}$ definida por:

$$f(x) = \int_0^x e^{x+t}\,dt$$

9.1. Determine o valor de $f(\ln 2)$.

9.2. Mostre que $f'(x) = 2e^{2x} - e^x$.

9.3. Estude os intervalos de monotonia e a existência de extremos relativos de f.

10. A distância percorrida por um ponto material entre os instantes a e b, sabendo a sua velocidade, v, é dada por:

$$\int_a^b |v(t)|\,dt$$

Determine a distância total percorrida por um ponto, entre os instantes $t = \frac{\pi}{6}$ e $t = \frac{3\pi}{2}$ segundos, sabendo que a sua velocidade, em metros por segundo, numa reta, é dada por $v(t) = 2\cos t$.

11. Calcule a medida da área da região do plano situada entre as retas de equações $x = \frac{1}{e}$ e $x = e$, o gráfico da função f definida por $f(x) = \frac{1}{x}$ e o eixo das abcissas.

12. Calcule a medida da área da região do plano formada pelos pontos $P(x, y)$ do plano, tais que:

$$0 \le x \le \pi \quad \wedge \quad \sin(2x) \le y \le 2\sin x$$

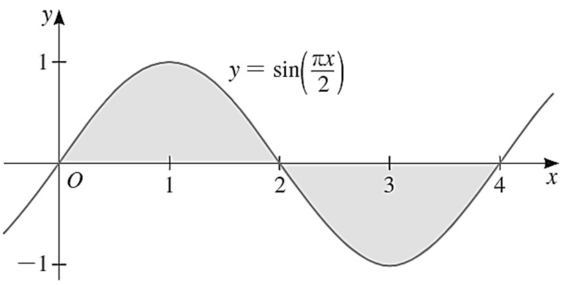
13. Calcule a medida da área da região do plano delimitada pelos gráficos das funções definidas por:

13.1. $f(x) = x^2 \quad e \quad g(x) = -x^2 + 2x + 4$

13.2. $f(x) = |x| \quad e \quad g(x) = 2 - x^2$

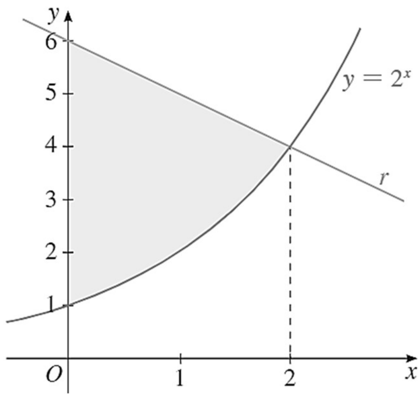
13.3. $f(x) = x - 1\,, \quad g(x) = \frac{7-x}{2} \quad e \quad h(x) = 2 - 2x$

14. Calcule a medida da área da região do plano representada na figura seguinte.



15. Na figura seguinte estão representadas parte do gráfico da função f definida por $f(x) = 2^x$ e da reta r. Sabe-se que:

- A reta r interseta o eixo Oy no ponto de ordenada 6;
- O gráfico de f e a reta intersetam-se no ponto de abcissa 2.



Determine a área da região delimitada pelo eixo Oy, a reta r e o gráfico de f.

16. Calcule a medida da área da região do plano delimitada pela função f, definida por $f(x) = x^2 - 1$, e pelas tangentes ao gráfico de f nos pontos de interseção com o eixo das abcissas.

Soluções

1.

$$\int_1^8 \sqrt[3]{x}\,dx = \int_1^8 x^{\frac{1}{3}}\,dx = \left[\frac{x^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}}\right]_1^8 = \left[\frac{3x^{\frac{4}{3}}}{4}\right]_1^8 = \frac{3\times 8^{\frac{4}{3}}}{4} - \frac{3}{4} = \frac{3}{4}\times\sqrt[3]{8^4} - \frac{3}{4} = \frac{45}{4} = 11{,}75$$

Resposta: (D)

2.

$$\int_0^a e^t\,dt = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \left[e^t\right]_0^a = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow e^a - 1 = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow e^a = \frac{1}{2} \Leftrightarrow a = \ln\left(\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow a = -\ln 2$$

Resposta: (B)

3.

$$\int_3^2 f(t)dt = -2 \Leftrightarrow \int_2^3 f(t)dt = 2$$

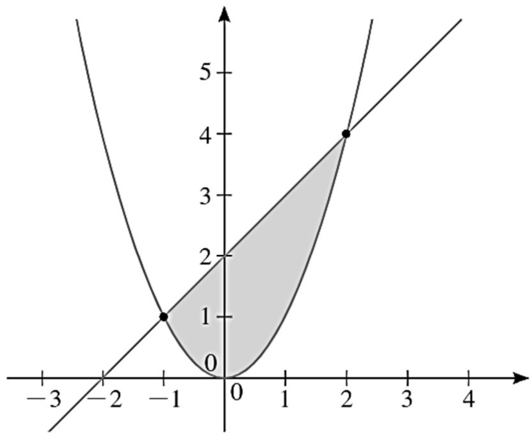
$$\int_1^2 f(t)dt + \int_2^3 f(t)dt = \int_1^3 f(t)dt \Leftrightarrow \int_1^2 f(t)dt + 2 = 4 \Leftrightarrow \int_1^2 f(t)dt = 2$$

$$\int_1^2 2f(t)dt = 2\int_1^2 f(t)dt = 2\times 2 = 4$$

Resposta: (C)

4.

$$x^2 = x + 2 \Leftrightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1\pm\sqrt{1-4\times1\times(-2)}}{2} \Leftrightarrow x = -1 \vee x = 2$$



$$A = \int_{-1}^2 (x + 2 - x^2)\,dx = \left[\frac{x^2}{2} + 2x - \frac{x^3}{3}\right]_{-1}^2 = \frac{4}{2} + 4 - \frac{1}{2} + 2 - \frac{2^3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{9}{2} = 4{,}5$$

Resposta: (D)

5.

A reta r passa no ponto de coordenadas $(4,2)$ e é uma função linear, pelo que a sua equação é $y = \frac{1}{2}x$.

$$A = \int_0^4 \left(\sqrt{x} - \frac{1}{2}x\right)dx = \left[\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{1}{2}\times\frac{x^2}{2}\right]_0^4 = \left[\frac{2x^{\frac{3}{2}}}{3} - \frac{x^2}{4}\right]_0^4 = \frac{2}{3}\times 4^{\frac{3}{2}} - \frac{16}{4} = \frac{16}{3} - \frac{16}{4} = \frac{4}{3}$$

Resposta: (A)

6.

6.1.

$$\int_1^2 (x^2 - x)\,dx = \left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}\right]_1^2 = \frac{8}{3} - \frac{4}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$$

6.2.

$$\int_0^{\sqrt{3}} (2x - 4x^3)\,dx = \left[\frac{2x^2}{2} - \frac{4x^4}{4}\right]_0^{\sqrt{3}} = 3 - 3^2 = -6$$

6.3.

$$\int_e^{e^2} \frac{1}{t}\,dt = \left[\ln|t|\right]_e^{e^2} = \ln e^2 - \ln e = 2 - 1 = 1$$

6.4.

$$\int_0^{\sqrt{2}} \frac{t}{t^2+3}\,dt = \frac{1}{2}\int_0^{\sqrt{2}} \frac{2t}{t^2+3}\,dt = \frac{1}{2}\left[\ln|t^2+3|\right]_0^2 = \frac{1}{2} \times \ln(2+3) - \frac{1}{2} \times \ln 3 = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{5}{3}\right)$$

6.5.

$$\int_1^3 \frac{t^2+2t+3}{t+1}\,dt = \int_1^3 \frac{(t+1)^2+2}{t+1}\,dt = \int_1^3 (t+1)dt + 2\int_1^3 \frac{1}{t+1}\,dt =$$

$$= \left[\frac{t^2}{2} + t\right]_1^3 + 2 \times \left[\ln|t+1|\right]_1^3 = \frac{9}{2} + 3 - \frac{1}{2} - 1 + 2 \times (\ln 4 - \ln 2) = 6 + \ln 4$$

6.6.

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin\frac{x}{2}\,dx = 2\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{2}\sin\frac{x}{2}\,dx = 2 \times \left[-\cos\left(\frac{x}{2}\right)\right]_0^{\frac{\pi}{3}} =$$

$$= 2 \times \left(-\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos 0\right) = 2 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{4} + 1\right) = \frac{-2\sqrt{3}+4}{2} = -\sqrt{3} + 2$$

6.7.

$$\int_{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}^{\sqrt{\frac{2\pi}{3}}} x\cos x^2\,dx = \frac{1}{2}\int_{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}^{\sqrt{\frac{2\pi}{3}}} 2x\cos x^2\,dx = \frac{1}{2}\left[\sin x^2\right]_{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}^{\sqrt{\frac{2\pi}{3}}} =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) = \frac{\sqrt{3}-2}{4}$$

6.8.

$$\int_0^1 e^{1-t}dt = -\int_0^1 -e^{1-t}\,dt = -\left[e^{1-t}\right]_0^1 = -(e^0 - e) = e - 1$$

6.9.

$$\int_1^{\sqrt{2}} t\,2^{-t^2}dt = -\frac{1}{2\ln 2}\int_1^{\sqrt{2}} 2\ln 2\, t\, 2^{-t^2}\,dt = -\frac{1}{2\ln 2}\left[2^{-t^2}\right]_1^{\sqrt{2}} =$$

$$= -\frac{1}{2\ln 2}(2^{-2} - 2^{-1}) = -\frac{1}{2\ln 2}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8\ln 2}$$

6.10.

$$\int_{-1}^1 x\sqrt{2-x^2}\,dx = -\frac{1}{2}\int_{-1}^1 -2x(2-x^2)^{\frac{1}{2}}\,dx = -\frac{1}{2}\left[\frac{(2-x^2)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\right]_{-1}^1 =$$

$$= -\frac{1}{3}\left[(2-x^2)^{\frac{3}{2}}\right]_{-1}^1 = -\frac{1}{3}(1-1) = 0$$

6.11.

$$\int_1^2 (1-x^2)^2\,dx = \int_1^2 (1-2x^2+x^4)dx = \left[x - \frac{2x^3}{3} + \frac{x^5}{5}\right]_1^2 =$$

$$= 2 - \frac{2\times 8}{3} + \frac{2^5}{5} - 1 + \frac{2}{3} - \frac{1}{5} = \frac{38}{15}$$

6.12.

$$\int_{-2}^3 |x-1|\,dx = \int_{-2}^1 (-x+1)dx + \int_1^3 (x-1)dx =$$

$$= \left[-\frac{x^2}{2} + x\right]_{-2}^1 + \left[\frac{x^2}{2} - x\right]_1^3 =$$

$$= -\frac{1}{2} + 1 + \frac{4}{2} + 2 + \frac{9}{2} - 3 - \frac{1}{2} + 1 = \frac{13}{2}$$

7.

$$\int_2^4 \frac{1}{t^2-1}dt = \frac{1}{2}\int_2^4 \frac{2}{t^2-1}dt = \frac{1}{2}\int_2^4 \frac{1}{t-1}dt - \frac{1}{2}\int_2^4 \frac{1}{t+1}dt =$$

$$= \frac{1}{2}\left[\ln|t-1|\right]_2^4 - \frac{1}{2}\left[\ln|t+1|\right]_2^4 = \frac{1}{2}(2\ln 3 - \ln 5) = \ln 3 - \frac{\ln 5}{2} =$$

$$= \ln 3 - \ln\sqrt{5} = \ln\left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right) = \ln\left(\frac{3\sqrt{5}}{5}\right)$$

8. Pela fórmula de Leibniz,

8.1.

$$\left(\int_0^x \sin t^2\,dt\right)' = \sin x^2$$

8.2.

$$\left(\int_e^{x^2} \ln t\,dt\right)' = \ln x2 \times 2x = 4x\ln x$$

8.3.

$$\left(\int_x^{x^2} te^t\,dt\right)' = x^2\,e^{x^2} \times 2x - xe^x = 2x^3\,e^{x^2} - xe^x$$

9.

9.1.

$$f(\ln 2) = \int_0^{\ln 2} e^{\ln 2 + t}\,dt = \left[e^{\ln 2 + t}\right]_0^{\ln 2} = e^{2\ln 2} - e^{\ln 2} = 4 - 2 = 2$$

9.2.

$$f'(x) = \left(\int_0^x e^{x+t}\,dt\right)' = \left(\int_0^x e^x \times e^t\,dt\right)' = \left(e^x\int_0^x e^t\,dt\right)' =$$

$$= (e^x)'\int_0^x e^t\,dt + e^x\left(\int_0^x e^t\,dt\right)' = e^x\left[e^t\right]_0^x + e^x \times e^x =$$

$$= e^x(e^x - 1) + e^{2x} = 2e^{2x} - e^x$$

9.3.

$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow 2e^{2x} - e^x = 0 \Leftrightarrow e^x\,(2e^x - 1) = 0 \Leftrightarrow \underset{\text{(Impossível em } \mathbb{R})}{e^x = 0} \vee 2e^x - 1 = 0 \Leftrightarrow e^x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = -\ln 2$$

	$-\infty$	$-\ln 2$	$+\infty$
$f'(x)$	$-$	0	$+$
f	↘	Mín.	↗

f é decrescente em $]-\infty\,;\,-\ln 2]$.

f é crescente em $[-\ln 2, +\infty[$.

Mínimo relativo: $f(-\ln 2) = -\dfrac{1}{4}$

$$f(-\ln 2) = \int_0^{-\ln 2} e^{-\ln 2 + t}\,dt = \left[e^{-\ln 2 + t}\right]_0^{-\ln 2} = e^{-2\ln 2} - e^{-\ln 2}) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$$

10.

$$\int_a^b |v(t)|\,dt = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{3\pi}{2}} |2\cos t|\,dt = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} 2\cos t\,dt + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} -2\cos t\,dt =$$

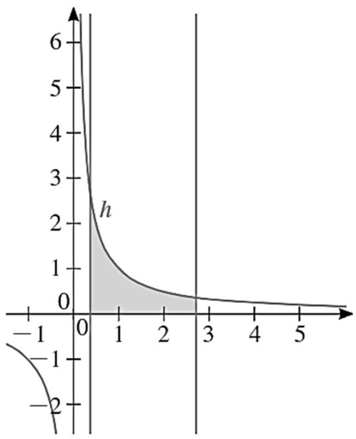
$$= 2[\sin t]_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} - 2[\sin t]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} = 2\left(\sin\frac{\pi}{2} - \sin\frac{\pi}{6}\right) - 2\left(\sin\frac{3\pi}{2} - \sin\frac{\pi}{2}\right) =$$

$$= 2\left(1 - \frac{1}{2}\right) - 2(-1 - 1) = 5$$

A distância percorrida é de 5 metros.

11.

$$\int_{\frac{1}{e}}^{e} \frac{1}{x}\,dx = [\ln|x|]_{\frac{1}{e}}^{e} = \ln e - \ln\left(\frac{1}{e}\right) = 2$$

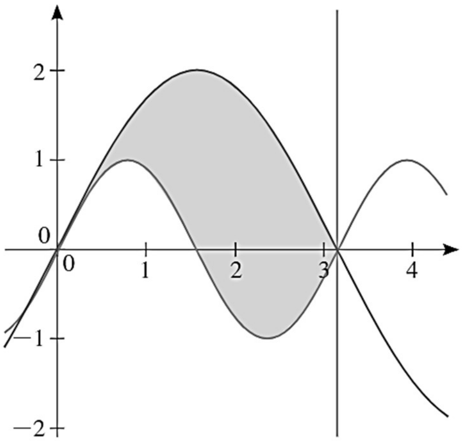


12.

Dado que $0 \leqslant x \leqslant \pi$

$\sin(2x) = 2\sin x\cos x \leqslant 2\sin x$,

porque $\sin x \geqslant 0$ e $\cos x \leqslant 1$.



$$A = \int_0^{\pi} (2\sin x - \sin(2x))dx =$$

$$= 2\left[-\cos x\right]_0^{\pi} - \frac{1}{2}\left[-\cos(2x)\right]_0^{\pi} =$$

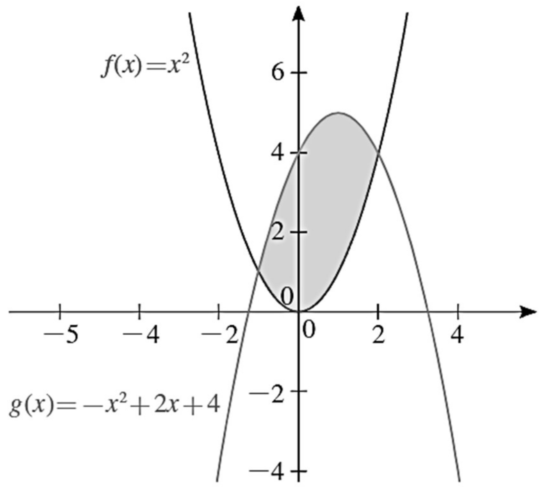
$$= 2 \times (-\cos\pi + \cos 0) - \frac{1}{2}(-\cos\pi + \cos 0) =$$

$$= 2 \times (-(-1) + 1) - \frac{1}{2}(-1 + 1) = 4 - 0 = 4$$

13.

13.1.

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x^2 = -x^2 + 2x + 4 \Leftrightarrow 2x^2 - 2x - 4 = 0 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x = -1 \vee x = 2$$



$$A = \int_{-1}^{2} (g(x) - f(x))dx = \int_{-1}^{2} (-x^2 + 2x + 4 - x^2)dx =$$

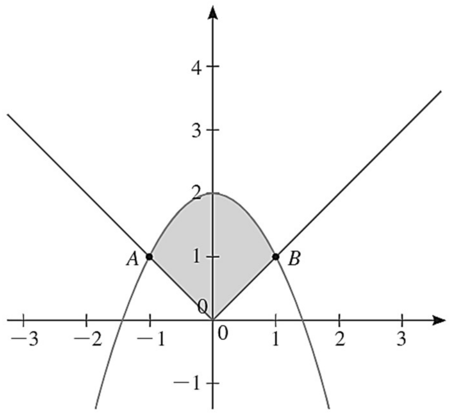
$$= \int_{-1}^{2} (-2x^2 + 2x + 4)dx = -2\int_{-1}^{2} (x^2 - x - 2)dx =$$

$$= -2\left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x\right]_{-1}^{2} = -2\left(\frac{8}{3} - \frac{4}{2} - 4 + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - 2\right) = 9$$

13.2.

$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow |x| = 2 - x^2 \Leftrightarrow x = 2 - x^2 \vee x = -2 + x^2 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x^2 + x - 2 = 0 \vee x^2 - x - 2 = 0 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2} \vee$$
$$\vee x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x = -2 \vee x = 1 \vee x = -1 \vee x = 2$$

Se $x = -2$ ou $x = 2$, $f(x) = 2$ e $g(x) = -2$,
logo, as soluções da equação $f(x) = g(x)$ são $x = -1 \vee x = 1$



$$A = \int_{-1}^{0} (2 - x^2 + x)dx + \int_{0}^{1} (2 - x^2 - x)dx =$$

$$= \left[2x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}\right]_{-1}^{0} + \left[2x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}\right]_{0}^{1} =$$

$$= 2 - \frac{1}{3} - \frac{1}{2} + 2 - \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{7}{3}$$

13.3.

Determinem-se as abcissas dos pontos de interseção das funções:

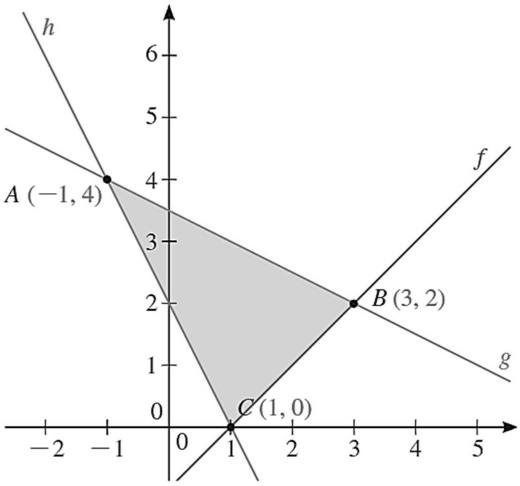
$f(x) = g(x) \Leftrightarrow x - 1 = \dfrac{7 - x}{2} \Leftrightarrow 2x - 2 = 7 - x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x = 9 \Leftrightarrow x = 3$

$f(x) = h(x) \Leftrightarrow x - 1 = 2 - 2x \Leftrightarrow 3x = 3 \Leftrightarrow x = 1$

$h(x) = g(x) \Leftrightarrow 2 - 2x = \dfrac{7 - x}{2} \Leftrightarrow 4 - 4x = 7 - x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -3\,x = 3 \Leftrightarrow x = -1$



$$A = \int_{-1}^{1} \left(\frac{7 - x}{2} - 2 + 2x\right)dx + \int_{1}^{3} \left(\frac{7 - x}{2} - x + 1\right)dx =$$

$$= \int_{-1}^{1} \frac{3 + 3x}{2}dx + \int_{1}^{3} \frac{9 - 3x}{2}dx =$$

$$= \frac{1}{2}\left[3x + \frac{3x^2}{2}\right]_{-1}^{1} + \frac{1}{2}\left[9x - \frac{3x^2}{2}\right]_{1}^{3}$$

$$= \frac{1}{2}\left(3 + \frac{3}{2} + 3 - \frac{3}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(27 - \frac{27}{2} - 9 + \frac{3}{2}\right) = 3 + 3 = 6$$

14.

$$A=\int_0^2 \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)dx+\int_2^4 -\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)dx=2\times\int_0^2 \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)dx=$$

$$=2\times\frac{2}{\pi}\int_0^2 \frac{\pi}{2}\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)dx=\frac{4}{\pi}\left[-\cos\left(\frac{\pi x}{2}\right)\right]_0^2=$$

$$=\frac{4}{\pi}\left(-\cos\left(\frac{2\pi}{2}\right)+\cos 0\right)=\frac{4}{\pi}(1+1)=\frac{8}{\pi}$$

15.

Quando $x=2$, $y=2^2=4$

A reta r passa nos pontos de coordenadas $(0, 6)$ e $(2, 4)$.

Determine-se a equação reduzida da reta r:

$$m=\frac{6-4}{0-2}=-1$$

r: $y=-x+6$

$$A=\int_0^2 (-x+6-2^x)\,dx=$$

$$=\int_0^2 (-x+6)dx-\int_0^2 2^x\,dx=$$

$$=\int_0^2 (-x+6)dx-\frac{1}{\ln 2}\int_0^2 \ln 2\times 2^x\,dx=$$

$$=\left[-\frac{x^2}{2}+6x\right]_0^2-\frac{1}{\ln 2}\,[2^x]_0^2=$$

$$=-\frac{4}{2}+12-(2^1-1)\times\frac{1}{\ln 2}=$$

$$=10-\frac{3}{\ln 2}$$

16.

Determinemos as abcissas dos pontos de interseção de f com os eixos das abcissas:

$f(x)=0\Leftrightarrow x^2-1=0\Leftrightarrow x=-1\Leftrightarrow x=1$

Determinemos a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa -1:

$f'(x)=2x$ $\qquad$ $y=mx+b$

$m=f'(-1)=-2$ $\qquad$ $0=-2\times(-1)+b\Leftrightarrow b=-2$

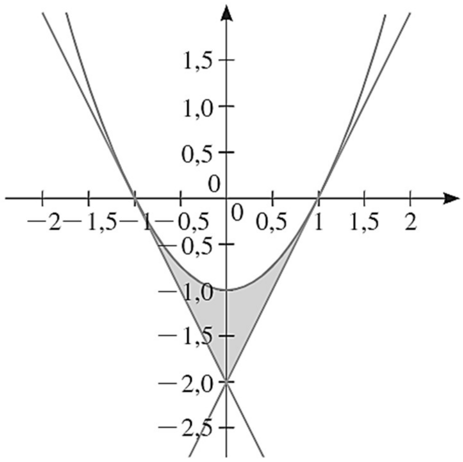
$y=-2x-2\rightarrow$ equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa -1

Determinemos a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa 1:

$f'(x)=2x$ $\qquad$ $y=mx+b$

$m=f'(1)=2$ $\qquad$ $0=2\times 1+b\Leftrightarrow b=-2$

$y=2x-2\rightarrow$ equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa 1



$$A = \int_{-1}^{0} (x^2 - 1 + 2x + 2)dx + \int_{0}^{1} (x^2 - 1 - 2x + 2)dx =$$

$$= \int_{-1}^{0} (x^2 + 2x + 1)dx + \int_{0}^{1} (x^2 - 2x + 1)dx =$$

$$= \left[\frac{x^3}{3} + x^2 + x\right]_{-1}^{0} + \left[\frac{x^3}{3} - x^2 + x\right]_{0}^{1}$$

$$= -\left(\frac{(-1)^3}{3} + (-1)^2 - 1\right) + \left(\frac{1^3}{3} - 1^2 + 1\right) = \frac{2}{3}$$