

**4.º ESO**

Potencias, raíces y logaritmos

Practica, resuelve y comprueba tus respuestas.

01 Potencias

Propiedades y exponentes.

02 Notación científica

Cantidades y operaciones.

03 Radicales

Índices, extracción y simplificación.

04 Operaciones y racionalización

Expresiones con raíces.

05 Logaritmos

Definición, propiedades y cálculo.

TU RUTA DE TRABAJO

Índice

Ejercicios organizados por contenidos, con espacio para trabajar y respuestas al final.

01	Potencias	3
02	Notación científica	4
03	Radicales	11
04	Operaciones y racionalización	32
05	Logaritmos	65
•	Solucionario	92

Cómo usar el dossier

El código **2.12** identifica la actividad 12 del bloque 2. Busca el mismo código en el solucionario. Las actividades marcadas como **ampliación** proponen un reto adicional.

BLOQUE 01

Potencias

Propiedades y exponentes. · 2 actividades

1.01 Simplifica utilizando las propiedades de las potencias.

a) $\frac{125^3 \cdot 100^{-2} \cdot 64}{20^4 \cdot 8^{-3}}$

b) $\frac{18^7 \cdot 54^{-4} \cdot 5^7}{27^{-1} \cdot 10^3 \cdot 15^6}$

c) $\frac{6^3 \cdot 12^4 \cdot 8^{-2}}{27^3 \cdot 36^{-1} \cdot 64}$

1.02 Simplifica utilizando las propiedades de las potencias.

a) $\frac{21^{-1} \cdot 25 \cdot 7^3 \cdot 3^4}{20 \cdot 2^{-3} \cdot 14 \cdot 7}$

b) $\frac{54^4 \cdot 10^3 \cdot 5^2}{125^3 \cdot 18^7 \cdot 15^{-3}}$

c) $\frac{7^{12} \cdot 8^4 \cdot 14^{-5}}{8^2 \cdot 49^4}$

BLOQUE 02

Notación científica

Cantidades y operaciones. · 24 actividades

2.01 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $\frac{0,00054 \cdot 12000000}{250000 \cdot 0,00002}$

b) $\frac{1320000 \cdot 25000}{0,000002 \cdot 0,0011}$

c) $\frac{0,000015 \cdot 0,000004}{1250000 \cdot 600000}$

d) $(0,0008)^2 \cdot (30000)^2$

2.02 Escribe con todas sus cifras.

a) $4 \cdot 10^7$

b) $5 \cdot 10^{-4}$

c) $9,73 \cdot 10^8$

d) $8,5 \cdot 10^{-6}$

e) $3,8 \cdot 10^{10}$

f) $1,5 \cdot 10^{-5}$

2.03 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) 13800000

b) 0,000005

c) 4800000000

d) 0,000173

2.04 Expresa en notación científica las siguientes cantidades.

a) Distancia: 150.000.000 km.

b) Caudal: 1.200.000 l/s.

c) Velocidad: 300.000.000 m/s.

d) Masa: 54.900.000.000 kg.

2.05 Halla n para que se cumpla la igualdad.

a) $3570000 = 3,57 \cdot 10^n$

b) $0,000083 = 8,3 \cdot 10^n$

c) $157,4 \cdot 10^3 = 1,574 \cdot 10^n$

d) $93,8 \cdot 10^{-5} = 9,38 \cdot 10^n$

e) $14700 \cdot 10^5 = 1,47 \cdot 10^n$

f) $0,003 \cdot 10^8 = 3 \cdot 10^n$

2.06 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $3,6 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{11}$

b) $5 \cdot 10^9 + 8,1 \cdot 10^{10}$

c) $8 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-9}$

d) $5,32 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-6}$

2.07 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $(3 \cdot 10^5)(2 \cdot 10^6)$

b) $(2 \cdot 10^{-8})(1,5 \cdot 10^{12})$

c) $4 \cdot 10^8 + 5 \cdot 10^7$

d) $4 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-4}$

e) $(8 \cdot 10^{11}) : (5 \cdot 10^3)$

f) $(8,5 \cdot 10^{-6}) : (2 \cdot 10^4)$

2.08 Expresa mentalmente como potencia de base 10.

a) Mil millones.

b) Una milésima.

c) 0,0000001.

d) $10^{-12} \cdot 10^7$

e) $10 : 10^{-5}$

f) $1 : 100.000$.

2.09 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $(2 \cdot 10^5)(3 \cdot 10^{12})$

b) $(1,5 \cdot 10^{-7})(2 \cdot 10^{-5})$

c) $(3,4 \cdot 10^{-8})(2 \cdot 10^{17})$

d) $(8 \cdot 10^{12}) : (2 \cdot 10^{17})$

e) $(9 \cdot 10^{-7}) : (3 \cdot 10^7)$

f) $(4,4 \cdot 10^8) : (2 \cdot 10^{-5})$

g) $(5 \cdot 10^3)(2 \cdot 10^8)$

h) $(5 \cdot 10^{-7})(8 \cdot 10^{-9})$

- 2.10** El diámetro de un virus es $5 \cdot 10^{-4}$ mm. ¿Cuántos virus, colocados uno tras otro, cubrirían la circunferencia de la Tierra? Radio medio: 6.370 km.

- 2.11** La luz viaja a $3 \cdot 10^8$ m/s. ¿Qué distancia recorre en un año de 365 días? ¿Cuánto tarda en recorrer una distancia de $5,914 \cdot 10^6$ km?

- 2.12** Alfa Centauro está a 4,3 años luz. Expresa esa distancia en kilómetros usando $3 \cdot 10^8$ m/s y años de 365 días.

- 2.13** Escribe en forma ordinaria.

- a)** $2,43 \cdot 10^4$
b) $6,31 \cdot 10^{-6}$
c) $63,1 \cdot 10^{-6}$

- 2.14** Escribe en forma ordinaria.

- a)** $3,187 \cdot 10^9$

2.15 Escribe en notación científica e indica su orden de magnitud, entendido como el exponente de 10 en dicha notación.

- a) 91.700.000.000
- b) 6.300.000.000.000
- c) 0,000000000134
- d) 0,071

2.16 Escribe en notación científica e indica el exponente de 10. Expresa las micras en metros.

- a) 100 millones de años.
- b) 5 diezmilésimas de gramo.
- c) 43 micras.
- d) Un billón de euros.

2.17 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

- a) $(1,7 \cdot 10^{-9})(2,1 \cdot 10^7)$
- b) $(6,0 \cdot 10^{-4}) : (1,5 \cdot 10^{-3})$
- c) $(2,37 \cdot 10^{12})(3,97 \cdot 10^3)$

2.18 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(4,5 \cdot 10^9) : (2,5 \cdot 10^{-3})$

2.19 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(3,72 \cdot 10^{11})(1,43 \cdot 10^{-7})$

b) $(2,9 \cdot 10^{-5})(3,1 \cdot 10^{-3})$

c) $(4,1 \cdot 10^2) \cdot 10^3$

2.20 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(1,7 \cdot 10^{-9})(2,1 \cdot 10^7)$

2.21 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(4,5 \cdot 10^{-7}) : (1,5 \cdot 10^4)$

b) $(3,6 \cdot 10^9) : (1,2 \cdot 10^{-7})$

c) $(6,5 \cdot 10^{-4}) : (1,3 \cdot 10^{-6})$

2.22 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(6,0 \cdot 10^{-4}) : (1,5 \cdot 10^{-3})$

2.23 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(1,46 \cdot 10^5) + (9,2 \cdot 10^4)$

b) $(2,96 \cdot 10^4) - (7,43 \cdot 10^5)$

c) $(9,2 \cdot 10^{11})(5,4 \cdot 10^3)$

2.24 Opera y expresa el resultado en notación científica, con la mantisa redondeada a dos decimales.

a) $(2,9 \cdot 10^{-7}) : (1,4 \cdot 10^{-5})$

BLOQUE 03

Radicales

Índices, extracción y simplificación. · 72 actividades

3.01 Extrae los factores que puedas. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{\frac{27}{4}}$

b) $\sqrt[5]{\frac{5x^{10}}{y^8}}$

c) $\sqrt[3]{\frac{8x^4y^{32}}{n^6}}$

3.02 Extrae los factores que puedas. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt[4]{\frac{81x^5}{y^6}}$

b) $\sqrt{8a^3b^2}$

c) $\sqrt[3]{24a^5b^3}$

3.03 Extrae los factores que puedas. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{\frac{16a^3}{b^2c^3}}$

b) $\sqrt[4]{\frac{81a^5b^2}{c^7d^8}}$

c) $\sqrt{\frac{a^4}{b^6}}$

3.04 Extrae los factores que puedas. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt[3]{\frac{-a^3b^9}{c^{12}}}$

b) $\sqrt[3]{\frac{a^7bc^4}{d^5}}$

c) $\sqrt{a^2}\sqrt{b^3c^5}$

3.05 Extrae los factores que puedas. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{x^6a^2}}{\sqrt[3]{b^9c^3}}}$

b) $\sqrt[3]{\frac{a^5b^6c}{c^5b}}$

c) $\sqrt[4]{\frac{81a^5b^2}{c^7d^8}}$

3.06 Introduce los factores en un único radical. Considera positivas las variables.

a) $ab\sqrt{cb}$

b) $ab^3\sqrt{ab^2}$

c) $\frac{ab^2}{c}\sqrt[3]{\frac{2c^2}{b}}$

3.07 Introduce los factores en un único radical. Considera positivas las variables.

a) $\frac{abc}{d} \sqrt{\frac{cd}{a}}$

b) $2ab^5 \sqrt{\frac{c}{4a}}$

c) $\sqrt[3]{bc^2 \sqrt{\frac{a}{c}}}$

3.08 Introduce los factores en un único radical. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{ab} \sqrt{\frac{c}{ab}}$

b) $a^2c^4 \sqrt{\frac{ab^2}{c^3}}$

c) $-2ab^3 \sqrt{\frac{b}{4a}}$

3.09 Introduce los factores en un único radical. Considera positivas las variables.

a) $\frac{\sqrt{x^2y^3}}{x}$

b) $\frac{3}{2} \sqrt[3]{\frac{4}{9}}$

c) $\frac{3}{2} \sqrt[3]{\frac{4}{3}}$

3.10 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt{405}$

b) $\sqrt{250}$

c) $\sqrt[3]{240}$

3.11 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt{800}$

3.12 Expresa como radical.

a) $(3\frac{5}{6})^{\frac{1}{4}}$

b) $(3\frac{1}{4})^{\frac{1}{3}}$

c) $(7\frac{5}{2})^{\frac{4}{3}}$

3.13 Expresa como radical.

a) $(5\frac{1}{3})^{\frac{2}{5}}$

3.14 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[9]{8^3}$

b) $\sqrt[3]{16}$

c) $\sqrt[3]{7^3}$

3.15 Introduce el factor dentro del radical.

a) $3\sqrt{95}$

b) $4^3\sqrt{3}$

c) $8\sqrt{11}$

3.16 Introduce el factor dentro del radical.

a) $2^5\sqrt{7}$

3.17 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[3]{4}$

b) $\sqrt[4]{3}$

3.18 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[5]{12}$

b) $\sqrt[3]{10}$

3.19 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[2]{3}$

b) $\sqrt[5]{8}$

3.20 Escribe como potencia de exponente fraccionario y simplifica.

a) $\sqrt[5]{3^{10}}$

b) $\sqrt[7]{2^{14}}$

c) $\sqrt{7^6}$

3.21 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[7]{4} \cdot \sqrt[7]{32}$

b) $\sqrt[5]{81} \cdot \sqrt[5]{3}$

c) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$

3.22 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[3]{11} \cdot \sqrt[3]{121}$

3.23 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[5]{3}$

b) $\sqrt[7]{2}$

c) $\sqrt[15]{10}$

3.24 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[2]{5}$

b) $\sqrt[10]{7}$

c) $\sqrt[6]{13}$

3.25 Expresa como radical.

a) $(10^{\frac{3}{4}})^{\frac{7}{2}}$

b) $(5^{\frac{3}{4}})^{\frac{2}{7}}$

c) $(13^{\frac{1}{5}})^{\frac{6}{4}}$

3.26 Expresa como radical.

a) $(2^{\frac{7}{3}})^{\frac{3}{14}}$

3.27 Escribe como potencia y simplifica.

a) $^{12}\sqrt{8^{16}}$

b) $^5\sqrt{3^{15}}$

c) $^{11}\sqrt{4^{33}}$

3.28 Factoriza el radicando y calcula.

a) $^7\sqrt{128}$

b) $^3\sqrt{11^6}$

c) $^5\sqrt{10^{20}}$

3.29 Factoriza el radicando y calcula.

a) $^4\sqrt{6561}$

3.30 Calcula y simplifica.

a) $7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{4}{5}}$

b) $2^{\frac{9}{7}} \cdot 2^{\frac{4}{5}}$

3.31 Introduce el factor dentro de la raíz.

a) $7\sqrt{2}$

b) $3^5\sqrt{2}$

c) $11\sqrt{10}$

3.32 Introduce el factor dentro de la raíz.

a) $2^6\sqrt{3}$

3.33 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt[3]{3240}$

b) $\sqrt{9000}$

c) $\sqrt[4]{2^6 \cdot 3^5}$

3.34 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt{2^3 \cdot 5^4 \cdot 3^2}$

3.35 Calcula y simplifica.

a) $6\frac{1}{9} : 6\frac{3}{7}$

b) $5\frac{4}{7} : 5\frac{2}{3}$

3.36 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{15} : \sqrt{3}$

b) $\sqrt[3]{28} : \sqrt[3]{7}$

c) $\sqrt[5]{64} : \sqrt[5]{2}$

3.37 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[7]{81} : \sqrt[7]{27}$

3.38 Expresa mediante un solo radical.

a) $\sqrt[7]{\sqrt[3]{10}}$

b) $\sqrt[5]{\sqrt[4]{7}}$

c) $\sqrt[13]{\sqrt[4]{2^6}}$

3.39 Expresa mediante un solo radical.

a) $\sqrt[3]{\sqrt[5]{11}}$

3.40 Expresa como radical.

a) $\left(\left(\frac{5}{11}\right)^{\frac{2}{7}}\right)^{\frac{3}{4}}$

b) $\left(\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$

c) $\left(\left(\frac{4}{7}\right)^{\frac{5}{3}}\right)^{\frac{4}{15}}$

3.41 Expresa como radical.

a) $\left(5^{\frac{1}{12}}\right)^{\frac{3}{7}}$

3.42 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt[7]{5^{13} \cdot 3^{23} \cdot 2^{15}}$

b) $\sqrt[3]{5400}$

c) $\sqrt[4]{11^5 \cdot 13^6 \cdot 17^7}$

3.43 Extrae todos los factores posibles.

a) $\sqrt[4]{6480}$

3.44 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[5]{\frac{32}{243}}$

b) $\sqrt[7]{5^{28}}$

c) $\sqrt[3]{\frac{343}{1331}}$

3.45 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[11]{\frac{10^5}{10^{16}}}$

3.46 Expresa mediante un solo radical.

a) $\sqrt[5]{\sqrt[7]{\frac{2}{11}}}$

b) $\sqrt[3]{\sqrt[11]{\sqrt{7}}}$

c) $\sqrt[13]{\sqrt{\frac{7}{29}}}$

3.47 Expresa mediante un solo radical.

a) $\sqrt[4]{\sqrt[8]{\sqrt{15}}}$

3.48 Escribe como potencia de exponente fraccionario; $a, x > 0$.

a) $\sqrt[5]{a^2}$

b) $\sqrt{a^5}$

c) $\sqrt[3]{7^4}$

3.49 Escribe como potencia de exponente fraccionario; $a, x > 0$.

a) $\sqrt[3]{3^7}$

b) $\frac{1}{\sqrt[4]{x^3}}$

c) $\frac{1}{\sqrt[5]{a^2}}$

3.50 Escribe como radical; $x, y > 0$.

a) $x^{\frac{5}{4}}$

b) $y^{\frac{1}{2}}$

c) $3^{\frac{5}{3}}$

3.51 Escribe como radical; $x, y > 0$.

a) $4^{\frac{3}{4}}$

b) $x^{-\frac{2}{3}}$

c) $y^{-\frac{3}{2}}$

3.52 Simplifica; considera positivas las variables.

a) $^{12}\sqrt{64}$

b) $^5\sqrt{32}$

c) $^6\sqrt{125}$

3.53 Simplifica; considera positivas las variables.

a) $^5\sqrt{0,00032}$

b) $^6\sqrt{0,027}$

c) $^8\sqrt{0,0016}$

3.54 Simplifica; considera positivas las variables.

a) $^8\sqrt{16x^4}$

b) $^8\sqrt{16x^4y^6}$

c) $^8\sqrt{\frac{625(a+3)^{20}}{(x^2+2x+1)^2}}$

3.55 Simplifica; considera positivas las variables.

a) $\sqrt[4]{1 + \frac{9}{16}}$

b) $\sqrt[4]{x^2 + x + \frac{1}{4}}$

c) $\sqrt[4]{1 - \frac{2xy - y^2}{x^2}}$

3.56 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[2]{a}$

b) $\sqrt[3]{b}$

c) $\sqrt[6]{c}$

3.57 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[4]{6}$

b) $\sqrt[3]{6}$

c) $\sqrt[6]{40}$

3.58 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[4]{6}$

b) $\sqrt[6]{4}$

3.59 Reduce a índice común.

a) $\sqrt[5]{140}$

b) $\sqrt[10]{12000}$

3.60 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[4]{5}$

b) $\sqrt[6]{11}$

c) $\sqrt[12]{135}$

3.61 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[3]{6}$

b) $\sqrt[5]{19}$

3.62 Reduce a índice común y ordena de menor a mayor.

a) $\sqrt[4]{143}$

b) $\sqrt[6]{1720}$

3.63 Introduce el factor dentro de la raíz; $a, x > 0$.

a) $5\sqrt{7}$

b) $4^3\sqrt{4}$

c) $2\sqrt{5}$

3.64 Introduce el factor dentro de la raíz; $a, x > 0$.

a) $4^3\sqrt{\frac{1}{4}}$

b) $x\sqrt{\frac{2}{x}}$

c) $\frac{3}{5}^3\sqrt{\frac{25}{9}}$

3.65 Introduce el factor dentro de la raíz; $a, x > 0$.

a) $\frac{2}{x}\sqrt{\frac{3x}{8}}$

b) $\frac{3x}{4}\sqrt{\frac{32a}{27x}}$

3.66 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt{50}$

b) $\sqrt{18}$

c) $\sqrt{12}$

3.67 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt{45}$

b) $\sqrt{75}$

c) $\sqrt[3]{16}$

3.68 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt[3]{40}$

b) $\sqrt[3]{48}$

c) $\sqrt[4]{64}$

3.69 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt{1000}$

b) $\sqrt{0,001}$

c) $\sqrt[3]{0,008}$

3.70 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt[3]{80x^4}$

b) $\sqrt[3]{80000}$

c) $\sqrt[5]{128a^5b^{11}}$

3.71 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt{a^4b^5}$

b) $\sqrt{12x^2y^5}$

c) $\sqrt{\frac{125a^2b}{16}}$

3.72 Extrae todos los factores posibles; considera positivas las variables.

a) $\sqrt[3]{\frac{16a^4x^3}{27y^6}}$

BLOQUE 04

Operaciones y racionalización

Expresiones con raíces. · 118 actividades

4.01 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{\frac{a^2}{mn^2} + \frac{a^2}{m^2n}}$

4.02 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{4a^2cd + 8abcd + 4b^2cd}$

4.03 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{6a^2b^4c^3 \cdot \frac{2ab^3c^3}{9a^5b^8c^6}}$

4.04 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{\left(\frac{1}{x^2(a-x)} - \frac{1}{a^2(a-x)}\right)(a+x)}$

4.05 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $3\sqrt{ab} + \sqrt{4a^3b} - 2\sqrt{0,25ab} - a\sqrt{ab} - 4\sqrt{\frac{1}{4}ab}$

4.06 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $5^6\sqrt{64a^2} - 5^3\sqrt{27a} + 6^9\sqrt{a^3}$

4.07 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $2^3\sqrt{a^6b} - 3a^{23}\sqrt{64b} + 5a^3\sqrt{a^3b} + a^{23}\sqrt{125b}$

4.08 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $b\sqrt{a^2c} + \sqrt[4]{16a^6b^4c^2} - a^6\sqrt{b^6c^3}$

4.09 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{98a^2b^4c^2} + \sqrt[3]{250a^6b^9c^3} - \sqrt[4]{32a^8b^{12}c^4} + \sqrt{128a^6b^2c^4}$

4.10 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{\frac{a^3mn}{ab^2n^2}} + \sqrt{\frac{ab^7m^2}{a^3b^5mn}}$

4.11 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(a - b)^3\sqrt{(a + b)^4} - (a^2 + b^2)\sqrt{a - b} + (a^2 + b^2)^3\sqrt{a + b} + (a + b)^2\sqrt{a - b}$

4.12 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{ab^2}{4}} + 3b\sqrt{\frac{1}{4a}} - \frac{1}{a}\sqrt{ab^2}$

4.13 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{8a^3 + 8a^4} + 1,5\sqrt[3]{27 + 27a} - \sqrt[3]{0,125(1 + a)}$

4.14 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{a^2m - a^2n} + \sqrt[4]{(m - n)^2b^4} + \sqrt[6]{(m - n)^3c^6}$

4.15 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{b}{0,3}\sqrt{\frac{0,18a}{b^2}} + \frac{a}{b}\sqrt{\frac{18b^2}{a}} + 2c\sqrt{\frac{2a}{c^2}} - \frac{2}{ac^2}\sqrt{\frac{a^3c^4}{0,125}}$

4.16 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{8ab} + \sqrt{72ab} + \sqrt{50ab} - \sqrt{288ab}$

4.17 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{cd}{a}\sqrt{\frac{a^6}{cd}} - \frac{b^2d}{a}\sqrt{\frac{4a^4c}{b^2d}} + \frac{d^2}{c}\sqrt{\frac{b^4c^3}{d^3}}$

4.18 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(2a + 3b)\sqrt{8a} + (a + 2b - c)\sqrt{18a} - (4a - b - 3c)\sqrt{2a}$

4.19 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{ab} \cdot {}^3\sqrt{a^2b^2} \cdot {}^4\sqrt{ab^3}$

4.20 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(3 + \sqrt{a})(3 - \sqrt{a})$

4.21 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[4]{a^2} \cdot \sqrt[6]{ab^4} \cdot \sqrt{ab} \cdot \sqrt[5]{b^2} \cdot \sqrt[10]{a^7b^9}$

4.22 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $a\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{a} \cdot a^3\sqrt{2} \cdot 2^3\sqrt{a} \cdot a^6\sqrt{2} \cdot 2^6\sqrt{a}$

4.23 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(a + b + \sqrt{a^2 + b^2})(a + b - \sqrt{a^2 + b^2})$

4.24 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{4}{5}\sqrt{\frac{6m^3}{2n}} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3n^3}{8m}} \cdot \frac{5}{6}\sqrt{\frac{2m^4n^3}{4m^3n}}$

4.25 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$

4.26 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{2a + 5 - \sqrt{4a^2 - 8}} \cdot \sqrt{2a + 5 + 2\sqrt{a^2 - 2}}$

4.27 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{a + b}}{\sqrt{a + b} - \sqrt{a - b}}$

4.28 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{\frac{ab^2}{c^2d}} \cdot \sqrt[5]{\frac{a^4c^4}{b^3d^2}} \cdot \sqrt[6]{\frac{b^5d^2}{a^2d^2}} \cdot \sqrt[10]{\frac{c^2d^6}{a^4b^8}}$

4.29 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{a}}{2 - \sqrt{a}}$

4.30 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$

4.31 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{1}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{a}}$

4.32 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\frac{\sqrt[4]{a}}{\sqrt[6]{a}} \cdot 8\sqrt{a}}{\frac{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[9]{a}}{\sqrt{a}}}$

4.33 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} - \sqrt{ab} + \frac{1}{\sqrt{ab}}$

4.34 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{\frac{ab}{c}} \cdot \sqrt[3]{\frac{a^2b}{c^2}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a^3c}{b}}}{\sqrt[6]{\frac{ac^5}{b^4}} \cdot \sqrt[4]{\frac{bc}{a}} \cdot \sqrt{\frac{b}{c}}} : \sqrt[3]{\frac{a^2}{b} \cdot \frac{b^2}{c}}$

4.35 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$

4.36 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{1}{\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}}$

4.37 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{1}{\sqrt{m} - \sqrt[4]{n}}$

4.38 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $((\frac{a - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt[4]{b}} - \sqrt{a}) : \sqrt{b} - \frac{a}{\sqrt{b}}) \cdot b$

4.39 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{bc}{\sqrt{a} \cdot \sqrt[4]{b} \cdot \sqrt[8]{c}}$

4.40 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(3\sqrt[4]{4a^2b^3} \cdot \sqrt{2ab})^3$

4.41 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt{2a} \cdot \sqrt[3]{2a^2b^2})^5$

4.42 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $((a + b)^5 \sqrt{a^4b^3} (a - b)^3 \sqrt{a^2b})^2$

4.43 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(a^2 \sqrt{2} \cdot 2^3 \sqrt{bc^2})^4$

4.44 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\frac{\sqrt[5]{a^4b^3}}{c} \cdot \frac{a}{\sqrt[4]{b^2c^3}} \cdot \frac{5\sqrt{a}}{b})^2$

4.45 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\left(\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[3]{b^2c}}\right)^2 \cdot \left(\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt[5]{b^4c^3}}\right)^3\right)^2$

4.46 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{m^2n}(\sqrt[4]{m^3n^2}(\sqrt{m^3}\sqrt{n})^2\sqrt[6]{m^5n^4})^2$

4.47 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt{a}\sqrt{b} - \sqrt{b}\sqrt{a}}{\sqrt{\sqrt{a}}}$

4.48 AMPLIACIÓN

Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $m - \sqrt[m]{\frac{ab}{m\sqrt{ab}}}$

4.49 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt{2ab})^3 \cdot (\sqrt{ab})^5$

4.50 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{1}{3}} \sqrt{a}$

4.51 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt[3]{\sqrt[7]{\sqrt{a^2b^3}}})^8$

4.52 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt[4]{(\sqrt[3]{(\sqrt{ab})^5})^6})^2$

4.53 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{abc^4}\sqrt{a^3b^3c^2} \cdot \sqrt[3]{a^5b^5}$

4.54 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{a^4b^6}\sqrt{a^3b^2}$

4.55 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt{(1+x)}\sqrt[6]{(1+x)^2})^3$

4.56 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt{m^3}\sqrt[3]{m^{26}}\sqrt[5]{m^5}$

4.57 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{a^3 \sqrt{2a^3 \sqrt{2a}}}$

4.58 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\left(\sqrt{\left(\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[4]{n}} \right)^{2.5} \sqrt{\frac{m^4}{n}}} \right)^3$

4.59 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{a^2 b^{54} \sqrt{a^3 b^7 \sqrt{a^5 b^5 \sqrt{a^7 b^3}}}}$

4.60 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\sqrt[3]{ab \sqrt{ab}} \cdot \sqrt[3]{a^2 b^2} \cdot \sqrt{a \sqrt{a}} \cdot \frac{a}{\sqrt{a}}$

4.61 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt{\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}} + \sqrt{\frac{\sqrt{c}}{\sqrt{d}}})^2$

4.62 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt[3]{a^{\frac{5}{7}}} \cdot \sqrt{a}}{\sqrt[5]{a^{\frac{2}{3}}} \cdot \sqrt[4]{a^{\frac{2}{5}}}}$

4.63 AMPLIACIÓN

Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $(\sqrt[3]{\sqrt{\frac{a^{-2}b^3}{a^{-\frac{4}{5}}b^{\frac{2}{3}}}}})^{-\frac{1}{4}}$

4.64 AMPLIACIÓN

Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a) $\frac{\sqrt[4]{(a^{\frac{2}{5}}b^{\frac{3}{4}})^{\frac{1}{6}}}}{\sqrt[4]{(a^{\frac{1}{5}}b^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{3}}}}$

4.65 Simplifica. Considera positivas las variables y trabaja donde la expresión esté definida.

a)
$$\frac{\left(\frac{a^{-1}}{b^{-2}}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{a^{-\frac{1}{4}}}{b^{-\frac{2}{5}}}\right)^{-\frac{3}{4}}}{\left(\frac{a^2}{b^{-2}}\right)^{-\frac{3}{2}}}$$

4.66 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{125} - 2\sqrt{5} + \sqrt{20}$

b) $\sqrt{75} - \sqrt{8} + 3\sqrt{12} - 2\sqrt{32}$

c) $\sqrt{4a^2b} - \sqrt{9ab^2} + 3\sqrt{a} - 2a\sqrt{b}$

4.67 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $2\sqrt{a} + \sqrt{8b} - 3\sqrt{2b} + 3\sqrt{a^3}$

b) $\sqrt{\frac{16}{3}} - 2\sqrt{\frac{4}{3}} + 3\sqrt{\frac{1}{27}} - 2\sqrt{\frac{25}{3}}$

c) $\sqrt{\frac{8}{9}} - 3\sqrt{\frac{2}{9}} - 2\sqrt{\frac{2}{16}} + \sqrt{32}$

4.68 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{125} - \sqrt{\frac{5}{4}} + 2\sqrt{\frac{45}{9}} - 2\sqrt{5}$

b) $\sqrt{50} + \sqrt{8} + \sqrt{2} - 3\sqrt{2}$

c) $\sqrt{18} + \sqrt{20} - 2\sqrt{8} + \sqrt{45}$

4.69 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $3\sqrt{a} - \sqrt{4b} + 3\sqrt{4a} + 3\sqrt{b}$

4.70 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{3} - 4\sqrt{48}$

b) $\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{900}}}$

c) $\sqrt{\sqrt{16}}$

4.71 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\sqrt{2^3\sqrt{512}}$

b) $\sqrt{2\sqrt{3}}$

c) $\sqrt{1 + \sqrt{6} + \sqrt{5} + \sqrt{16}}$

4.72 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt[4]{4}}$

b) $\sqrt{3ab} \cdot \sqrt[3]{2ab^2}$

c) $\sqrt[6]{ab} \cdot \sqrt[4]{3ab} \cdot \sqrt[3]{2a^2b}$

4.73 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})$

b) $(3 - \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})$

c) $(\sqrt{2} + \sqrt{8})(2\sqrt{2} - \sqrt{8})$

4.74 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $(3 + \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})$

b) $\frac{\sqrt{8} - \sqrt{32} + 3\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$

c) $\frac{\sqrt{8a^3b}}{\sqrt{2ab}}$

4.75 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\frac{\sqrt{3a^2b}}{\sqrt[3]{abc} \cdot \sqrt[6]{3bc}}$

b) $\frac{\sqrt{2ab}}{\sqrt[3]{2ab}}$

c) $\frac{a^{\frac{2}{3}}a^{\frac{1}{2}}}{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt{a}}$

4.76 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $\frac{3a^{\frac{1}{2}} \cdot 2a^{\frac{1}{3}}}{4a^{\frac{1}{6}} \cdot a^{\frac{2}{3}}}$

b) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{2} - \sqrt{3})$

c) $(3 - \sqrt{2})(2 + \sqrt{2})$

4.77 Opera y simplifica. Considera positivas las variables.

a) $(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - \sqrt{3})$

b) $\frac{3\sqrt{32} - 2\sqrt{8}}{\sqrt{8}}$

c) $\frac{\sqrt[3]{ab^2}}{\sqrt[3]{ab}}$

4.78 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$

b) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

c) $\frac{3}{\sqrt[5]{2^3}}$

4.79 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{4}{\sqrt[7]{4^2}}$

b) $\frac{1 + \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}}$

c) $\frac{3}{\sqrt[5]{3^2}}$

4.80 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{-5}{5 + \sqrt{5}}$

b) $\frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$

c) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

4.81 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{7}{\sqrt[8]{7^3}}$

b) $\frac{2}{\sqrt{3} + 1}$

c) $\frac{4}{\sqrt[7]{4^3}}$

4.82 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{5}{2\sqrt{5}}$

b) $\frac{3}{\sqrt[5]{3^2}}$

c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

4.83 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$

b) $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

c) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

4.84 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{1}{2 + \sqrt{3}}$

b) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$

c) $\frac{2 - \sqrt{2}}{3 - \sqrt{6}}$

4.85 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$

b) $\frac{6}{2\sqrt{2}}$

c) $\frac{2\sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}$

4.86 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{2}}$

b) $\frac{1 + \sqrt{5}}{1 - \sqrt{2}}$

c) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

4.87 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$

b) $\frac{\sqrt{8} - 1}{2\sqrt{2}}$

c) $\frac{3 + \sqrt{2}}{3 - \sqrt{2}}$

4.88 Calcula y simplifica.

a) $3^4\sqrt{162} - \frac{1}{5}^4\sqrt{1250}$

b) $3\sqrt{343} - \frac{2}{5}\sqrt{175} - 5\sqrt{28}$

4.89 Calcula y simplifica.

a) $\frac{4}{5}\sqrt{50} + 7\sqrt{2} - 3\sqrt{8}$

b) $11^3\sqrt{81} - 12^3\sqrt{24}$

4.90 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[5]{16}$

b) $\sqrt{3} \cdot \sqrt[7]{9}$

4.91 Racionaliza.

a) $\frac{3}{\sqrt{7}}$

b) $\frac{4}{\sqrt[7]{5}}$

c) $\frac{6}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$

4.92 Racionaliza.

a) $\frac{5}{\sqrt[3]{67}}$

b) $\frac{4}{\sqrt[5]{67}}$

c) $\frac{6}{\sqrt[4]{5}}$

4.93 Racionaliza e indica el dominio.

a) $\frac{\sqrt{3+x}}{\sqrt{3-x}}$

b) $\frac{\sqrt{5+x}+1}{\sqrt{5-x}}$

c) $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

4.94 Racionaliza; considera $a, b > 0$.

a) $\frac{5+3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

b) $\frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$

c) $\frac{a}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$

4.95 Racionaliza.

a) $\frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{3}}$

b) $\frac{9}{\sqrt{5}+\sqrt{7}}$

c) $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{6}}{\sqrt{2}+\sqrt{6}}$

4.96 Racionaliza.

a) $\frac{2 - 5\sqrt{3}}{\sqrt[4]{6}}$

b) $\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt[3]{16}}$

c) $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt[3]{6}}$

4.97 Racionaliza.

a) $\frac{2 + \sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

b) $\frac{6\sqrt{2}}{5\sqrt{3}}$

c) $\frac{3\sqrt{2} + 5\sqrt{3}}{2\sqrt{7}}$

4.98 Calcula y simplifica.

a) $5\sqrt{2} - 11\sqrt{2} + 4\sqrt{5} - 13\sqrt{5} + 4\sqrt{2} + \sqrt{5}$

b) $5\sqrt{2} - \sqrt{18} + 3\sqrt{72} + 11\sqrt{8} - 3\sqrt{50}$

c) $3\sqrt{12} - 11\sqrt{2} + 8\sqrt{3} - 32 + 2\sqrt{75}$

4.99 Calcula y simplifica.

a) $4\sqrt{20} - 3\sqrt{45} + 11\sqrt{125} - 20\sqrt{5}$

b) $5\sqrt{\frac{3}{4}} + \sqrt{27} - 4\sqrt{3} - \sqrt{300}$

c) $5^3\sqrt{16} + 3^3\sqrt{250} + 2^3\sqrt{54} - 4^3\sqrt{2}$

4.100 Calcula y simplifica.

a) $5^4\sqrt{2} + 7\sqrt{2} - 6^4\sqrt{32} + 13^4\sqrt{64} - ^4\sqrt{1250}$

4.101 Opera y simplifica; $x, y > 0$.

a) $5\sqrt{27} \cdot 4\sqrt{6}$

b) $\sqrt{72} \cdot 3\sqrt{8}$

c) $5\sqrt{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt{\frac{8}{27}}$

4.102 Opera y simplifica; $x, y > 0$.

a) $\sqrt{x} \cdot ^4\sqrt{x^3} \cdot ^8\sqrt{x^7}$

b) $\sqrt{x} \cdot ^3\sqrt{x^2y^4}$

4.103 Opera y simplifica; $a, x > 0$.

a) $(\sqrt[3]{25})^4$

b) $(\sqrt{8})^3$

c) $(\sqrt[3]{x^5})^6$

4.104 Opera y simplifica; $a, x > 0$.

a) $(\sqrt[3]{x^2})^9$

b) $(\sqrt[3]{27a^4})^2$

c) $\sqrt{\sqrt{3}}$

4.105 Opera y simplifica; $a, x > 0$.

a) $\sqrt[3]{\sqrt{5}}$

b) $\sqrt{\sqrt{\sqrt{8}}}$

c) $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}$

4.106 Opera y simplifica; $a, x > 0$.

a) $(\sqrt[3]{\sqrt[7]{\sqrt{\sqrt{8x^3}}}})^7$

4.107 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{5}{\sqrt{5}}$

b) $\frac{4}{5\sqrt{3}}$

c) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[3]{5^2}}$

4.108 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{12}{5^6\sqrt{4}}$

b) $\frac{\sqrt{2}}{3 - \sqrt{2}}$

c) $\frac{4}{\sqrt{2} - \sqrt{5}}$

4.109 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{2 + \sqrt{5}}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}$

b) $\frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$

c) $\frac{5}{2 - 3\sqrt{3}}$

4.110 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt[5]{3}}{\sqrt[3]{5}}$

b) $\frac{3}{\sqrt{6}}$

c) $\frac{3 - 5\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

4.111 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{20}{\sqrt[4]{24}}$

b) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2}}$

c) $\frac{6}{1 + \sqrt{2}}$

4.112 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 2}$

b) $\frac{3 + \sqrt{2}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$

c) $\frac{2\sqrt{5} + 4\sqrt{3}}{\sqrt{5} - 3\sqrt{3}}$

4.113 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

b) $\frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$

c) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$

4.114 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{3}}$

b) $\frac{3\sqrt{5} - 4}{\sqrt{5} - 2}$

c) $\frac{1}{3(\sqrt{5} - \sqrt{2})}$

4.115 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{8} - \sqrt{2}}$

4.116 Opera y simplifica.

a) $\frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{4}}{1 + \frac{\sqrt{2}}{4}} + \frac{4\sqrt{2}}{7}$

b) $\frac{\sqrt{5} + 1}{\sqrt{5} - 1} \cdot \frac{1}{3 + \sqrt{5}}$

c) $\frac{3 - \sqrt{7}}{3 + \sqrt{7}} : \frac{1}{8 + 3\sqrt{7}}$

4.117 Opera y simplifica.

a) $\frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3}} \cdot \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$

b) $\frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}} + \sqrt{3} - 7 - 5\sqrt{3}$

c) $\frac{1}{3\sqrt{5} - 3\sqrt{2}} \cdot \frac{9}{\sqrt{10}}$

4.118 Opera y simplifica.

a) $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}} \cdot 2^{\frac{1}{16}}$

b) $\frac{\frac{5\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + \sqrt{2}} - \frac{\sqrt{6} + 4}{2}}{1 + \sqrt{6}} - \frac{3\sqrt{6} - 10}{5}$

BLOQUE 05

Logaritmos

Definición, propiedades y cálculo. · 97 actividades

5.01 Calcula sin calculadora.

- a)** $\log_2(32)$
- b)** $\log_5(625)$
- c)** $\log(1000)$
- d)** $\log_3(81)$
- e)** $\ln(e^3)$

5.02 Calcula sin calculadora.

- a)** $\log(10^5)$
- b)** $\ln(e^x)$
- c)** $\log_2(64)$
- d)** $\log_3(729)$
- e)** $\log_2(128)$

5.03 Calcula sin calculadora.

a) $\log_2\left(\frac{1}{8}\right)$

b) $\log_2\left(\frac{1}{2}\right)$

c) $\log_2\left(\frac{1}{32}\right)$

d) $\log_3\left(\frac{1}{3}\right)$

e) $\log_3\left(\frac{1}{9}\right)$

5.04 Calcula sin calculadora.

a) $\log_3\left(\frac{1}{81}\right)$

b) $\log_5\left(\frac{1}{5}\right)$

c) $\log_5(125)$

d) $\log_5(25)$

5.05 Calcula con calculadora y redondea a seis decimales.

a) $\log(8)$

b) $\log(3)$

c) $\log(121)$

d) $\log(5,74)$

e) $\log(3,15)$

5.06 Calcula con calculadora y redondea a seis decimales.

a) $\log(102,31)$

b) $\ln(4,15)$

c) $\ln(3,19)$

d) $\ln(103)$

5.07 Halla la base x . Recuerda que debe ser positiva y distinta de 1.

a) $\log_x(32) = 5$

b) $\log_x(36) = 2$

c) $\log_x(81) = 2$

d) $\log_x(49) = 2$

e) $\log_x(5) = \frac{1}{2}$

5.08 Halla la base x . Recuerda que debe ser positiva y distinta de 1.

a) $\log_x\left(\frac{1}{16}\right) = -4$

b) $\log_x(5) = -\frac{1}{2}$

c) $\log_x(32) = \frac{5}{2}$

d) $\log_x(0,01) = -2$

e) $\log_x(4) = -\frac{1}{2}$

5.09 Halla la base x . Recuerda que debe ser positiva y distinta de 1.

a) $\log_x(216) = 3$

b) $\log_x(64) = 3$

5.10 Halla x ; en el apartado con base a , considera $a > 0$ y $a \neq 1$.

a) $\log_2(16) = x$

b) $\log(10000) = x$

c) $\log_3(27) = x$

d) $\log_a(x) = 0$

e) $\log_9(x) = 2$

5.11 Halla x ; en el apartado con base a , considera $a > 0$ y $a \neq 1$.

a) $\log_{16}(\sqrt{4}) = x$

b) $\log_9(\sqrt[3]{3}) = x$

5.12 Halla x.

a) $\log_x(0,0001) = -4$

b) $\log_2\left(\frac{1}{32}\right) = x$

c) $\log_x(10) = \frac{1}{3}$

d) $\log_3(3^2 \sqrt{3}) = x$

e) $\log(1) = x$

5.13 Halla x.

a) $\log_3(\sqrt{81}) = x$

b) $\log_2(\log_2(2^8)) = x$

c) $\log_5(\sqrt{5}) = x$

d) $\log_5(625) = x$

5.14 Expresa en función de $\log 2$.

a) $\log(64)$

b) $\log\left(\frac{1}{16}\right)$

c) $\log(5)$

d) $\log(0,32)$

e) $\log\left(\sqrt[3]{\frac{32}{5}}\right)$

5.15 Sabiendo que $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$, calcula utilizando las propiedades.

- a) $\log(4)$
- b) $\log(5)$
- c) $\log(6)$
- d) $\log(9)$
- e) $\log(18)$

5.16 Sabiendo que $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$, calcula utilizando las propiedades.

- a) $\log(30)$
- b) $\log(48)$
- c) $\log(72)$
- d) $\log(16)$
- e) $\log(40)$

5.17 Sabiendo que $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$, calcula utilizando las propiedades.

- a) $\log(20)$
- b) $\log(32)$

5.18 Usa $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log(0,3)$
- b) $\log(0,48)$
- c) $\log(\sqrt[3]{40})$
- d) $\log(\frac{48}{9})$
- e) $\log(\frac{18}{5})$

5.19 Usa $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log(0,072)$
- b) $\log(\frac{30}{4,8})$
- c) $\log(1,8^3)$
- d) $\log(\sqrt[4]{\frac{9}{32}})$
- e) $\log(\sqrt{\frac{9}{5}})$

5.20 Usa $\log 2 = 0,30103$ y $\log 3 = 0,47712$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log((\frac{8}{3})^2)$
- b) $\log((\frac{5}{4})^3)$

5.21 Calcula sin calculadora.

a) $\log_2\left(\frac{\sqrt[3]{64} \cdot 2^3}{2^4 \cdot \sqrt{128}}\right)$

b) $\log_3\left(\frac{\sqrt{3^3 \cdot 9} \cdot 3^{-1}}{81^2 \cdot 3^{-2}}\right)$

c) $\log\left(\frac{0,01 \cdot \sqrt[3]{100}}{10^{-1} \cdot 0,1}\right)$

d) $\log_5\left(\frac{5^{-2} \cdot \sqrt{625}}{25 \cdot \sqrt{125}}\right)$

5.22 Expresa mediante logaritmos neperianos.

a) $\log(3)$

b) $\log_2(e)$

c) $\log_3(5)$

d) $\log(5)$

e) $\log_5(25)$

5.23 ¿Qué números tienen logaritmo negativo en base 5?

5.24 Demuestra que $\ln 10 \cdot \log e = 1$.

5.25 En base $1/3$, ¿cómo son los logaritmos de los números mayores que 1?

5.26 Si multiplicas un número positivo por 8, ¿qué variación experimenta su logaritmo en base 2?

5.27 Halla x respetando las condiciones de existencia.

- a)** $\log_3(9) = x$
- b)** $\log_x\left(\frac{1}{8}\right) = -3$
- c)** $\log_2(x) = 5$
- d)** $\log_3\left(\frac{\sqrt{3}}{9}\right) = x$
- e)** $\log_x(5) = -2$

5.28 Halla x respetando las condiciones de existencia.

- a)** $\ln\left(\frac{1}{e^2}\right) = x$
- b)** $\log_9\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = x$
- c)** $\log_{\frac{1}{2}}(8) = x$
- d)** $\log_3(x^4) = 8$
- e)** $\log(x) + \log(2) = \log(5)$

5.29 Halla x respetando las condiciones de existencia.

a) $\log_{\frac{1}{2}}(2^3) = x$

b) $\log(x) - 1 = 2$

5.30 Calcula sin calculadora.

a) $2\log_2\left(\frac{\sqrt{64} \cdot 2^3}{32 \cdot \sqrt{8}}\right)$

b) $\log\left(\sqrt[3]{\frac{1000 \cdot 10^{-2}}{10^5 \cdot 10^{-1}}}\right)$

c) $\ln\left(\frac{e^3 \cdot \sqrt{e^3}}{e^2 \cdot e^{-4}}\right)$

d) $\log_3\left(\frac{27 \cdot 3}{\sqrt{81} \cdot 3^2}\right)$

e) $\log_5\left(\frac{\sqrt{625} \cdot 125}{5^2 \cdot 25^2}\right)$

5.31 Calcula sin calculadora.

a) $\log_4\left(\frac{16 \cdot 2}{\sqrt{8} \cdot 2^2}\right)$

5.32 Halla x respetando las condiciones de existencia.

a) $\log_{27}(3) = x$

b) $\log_2(\sqrt[3]{32}) = x$

c) $\log_x(7) = \frac{1}{2}$

d) $\log_3\left(\frac{81}{x}\right) = 3$

e) $\log_x(32) = \frac{5}{2}$

5.33 Halla x respetando las condiciones de existencia.

a) $\log_{\sqrt{1000}}(x) = 0$

b) $\log_{49}(\sqrt{7}) = x$

c) $\log_2\left(\frac{x}{4}\right) = -2$

d) $\log_x(\sqrt{81}) = 2$

e) $\log_3\left(\frac{\sqrt{x}}{9}\right) = -1$

5.34 Halla x respetando las condiciones de existencia.

a) $\log_5\left(\frac{100}{x}\right) = 2$

b) $\log_{\sqrt{x}}(9) = 2$

5.35 Calcula. Si no obtienes un racional, da el valor exacto y una aproximación.

- a)** $8\log_7(7)$
- b)** $3\log_{32}(2)$
- c)** $5\log_3(7)$
- d)** $3\log_{\frac{1}{81}}(9)$
- e)** $25\log_{25}(5)$

5.36 Calcula. Si no obtienes un racional, da el valor exacto y una aproximación.

- a)** $9\log_9(81)$

5.37 Halla x.

- a)** $\log_{16}(4) = x$

5.38 Halla x.

- a)** $\log_3(x) = -2$
- b)** $\log_{0,25}(x) = 2$
- c)** $x = \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}}(\sqrt[5]{9})$
- d)** $\log_{125}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = x$
- e)** $\log_x\left(\frac{6}{\sqrt[3]{6}}\right) = \frac{2}{3}$

5.39 Halla x .

a) $x = \log_8(\sqrt[4]{2})$

b) $x = \log_2(8) + \log_3\left(\frac{1}{3}\right) - \log_{49}(7)$

c) $x = \log_{81}(3) + \log_{16}(2)$

5.40 Sabiendo que $\log 5 = 0,6989$, calcula $\log 2$.

5.41 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

a) $\log(4)$

b) $\log(5)$

c) $\log(6)$

d) $\log(9)$

e) $\log(18)$

5.42 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

a) $\log(30)$

b) $\log(48)$

c) $\log(72)$

d) $\log(16)$

e) $\log(250)$

5.43 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log(40)$
- b) $\log(20)$
- c) $\log(32)$
- d) $\log(0,3)$
- e) $\log(0,48)$

5.44 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log(\sqrt[3]{40})$
- b) $\log(\frac{48}{9})$
- c) $\log(\frac{18}{5})$
- d) $\log(0,072)$
- e) $\log(\frac{30}{4,8})$

5.45 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

- a) $\log(1,8^3)$
- b) $\log(\sqrt[5]{\frac{1}{\sqrt[3]{0,09}}})$
- c) $\log(\sqrt[4]{\frac{9}{32}})$
- d) $\log(\sqrt{\frac{9}{5}})$
- e) $\log((\frac{8}{3})^2)$

5.46 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales cuando sea necesario.

a) $\log\left(\left(\frac{5}{4}\right)^3\right)$

5.47 Halla x .

a) $\log_{\frac{1}{2}}(2^5) = x$

5.48 Calcula sin calculadora.

a) $\log_2\left(\frac{\sqrt{64} \cdot 2^3}{32 \cdot \sqrt{8}}\right)$

b) $\log_3\left(\frac{27 \cdot 3}{\sqrt{81 \cdot 3^2}}\right)$

5.49 Calcula sin calculadora.

a) $\log(1000) - \log(0,001) + \log\left(\frac{1}{1000}\right)$

b) $\log(7) + \log\left(\frac{1}{7}\right)$

5.50 Si $\log_5 N = h$, expresa $\log_5(N/125)$ en función de h .

5.51 ¿Qué relación cumplen A y B si $\log A + \log B = 0$?

5.52 ¿Qué relación cumplen A y B si $\log B = \log A + \log 5$?

5.53 Si a y b son enteros positivos, calcula $\log_a\left(\frac{1}{a}\right) + \log_{\frac{1}{b}}(b)$.

5.54 Si $\log_a N = 2$ y $\log_a(32N) = 5$, halla a y explica qué propiedad utilizas.

5.55 Calcula sin calculadora.

- a)** $\log_2(32)$
- b)** $\log_{\frac{1}{3}}(81)$
- c)** $\log_5\left(\frac{1}{625}\right)$
- d)** $\log_{\frac{1}{2}}(16)$
- e)** $\log_{0,8}(1)$

5.56 Calcula sin calculadora.

a) $\log_{\frac{1}{5}}\left(\left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{5}}\right)$

b) $\log_{0,01}(10^{-3})$

c) $\log_{\frac{1}{49}}(7)$

5.57 Resuelve y comprueba el dominio.

a) $\log_x(5) = 2$

b) $\log_2(x) = 10$

c) $x = \log_{10}(0,1)$

d) $\log_x(1) = 0$

e) $\log_2(4^{2x}) = x + 1$

5.58 Resuelve y comprueba el dominio.

a) $\log_{\frac{1}{3}}\left(x^{\frac{1}{2}}\right) = 2$

b) $\log_{0,008}(625) = 2x$

c) $\log_x(0,001) = -4$

5.59 Demuestra la identidad e indica las condiciones de existencia.

a) $\log(0,001) = -3\log_5(5)$

b) $\log(\sqrt{xy}) = \frac{\log(x) + \log(y)}{2}$

c) $\log(m + n) + \log(m - n) = \log(m^2 - n^2)$

d) $\log(a^2 - b^2) = \log(ab) + \log\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)$

e) $\log\left(\frac{a}{b} + 1\right) + \log(a - b) = \log(a + b) + \log\left(\frac{a}{b} - 1\right)$

5.60 Expresa el primero en las bases 2, 1/2, 10 y e; el segundo en las bases 3, 10, e y 5.

a) $\log_3(7)$

b) $\log_2(5)$

5.61 Calcula $\log_2 0,0625$.

5.62 Halla $\log_a N$ si $\log_3 N = 7$ y $\log_3 a = 2$.

5.63 Simplifica $\log_3 5 \cdot \log_5 7 \cdot \log_7 3$.

5.64 Calcula $\log_b\left(\frac{1}{b}\right) + \log_b(b^2) - \log_2(\sqrt{2})$.

5.65 Un número tiene logaritmo en base 3 igual a $1/2$. ¿Cuál es?

5.66 El logaritmo de 81 en cierta base es -4 . Halla la base.

5.67 Al multiplicar un número positivo n por 36, su logaritmo aumenta en dos unidades. Halla la base. ¿Y si disminuyese en dos?

5.68 Halla la base en la que el logaritmo de 48 excede al de 6 en tres unidades.

5.69 Resuelve respetando el dominio.

a) $\log_3(a) \cdot \log_a(2a) \cdot \log_{2a}(x) = 2\log_a(a)$

b) $\log_2(x) \cdot \log_3(2) = 2$

c) $\log_2(2x + 3) - \log_2(x - 1) = 3$

d) $\log_2(x) + \log_4(x) = -\frac{1}{3}$

5.70 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales si es necesario.

a) $\log(8)$

b) $\log(15)$

c) $\log(12)$

d) $\log(\sqrt[3]{162})$

e) $\log(0,18)$

5.71 Usa $\log 2 = 0,3010$ y $\log 3 = 0,4771$. Redondea a seis decimales si es necesario.

a) $\log(0,002)$

b) $\log(0,0625)$

c) $\log(40,5)$

d) $\log(0,3)$

e) $\log\left(\frac{0,0027^{3,4}\sqrt{540}}{96 \cdot \sqrt[5]{51,84}}\right)$

5.72 Expresa en función de $\log 2$.

a) $\log\left(\frac{\sqrt{0,32} \cdot 0,16^3}{20 \cdot \sqrt[3]{125}}\right)$

5.73 Expresa en función de $\log 3$.

a) $\log\left(\frac{0,081^2 \cdot 30}{\sqrt{243}}\right)$

5.74 Si $\log 16 = 1,2041$, calcula $\log 250$.

5.75 Si $\log 8 = 0,9030$, calcula $\log 500$.

5.76 Calcula sin calculadora.

a) $\log(4 - \sqrt{6}) + \log(4 + \sqrt{6})$

b) $\frac{1}{2}\log(12 - 2\sqrt{11}) + \frac{1}{2}\log(12 + 2\sqrt{11})$

c) $\log(7 - \sqrt{22}) + \log(7 + \sqrt{22}) - 3\log(3)$

5.77 Transforma en expresiones logarítmicas, suponiendo positivas todas las variables.

a) $x = \frac{m}{n} \sqrt{p^3} \sqrt{q}$

b) $x = \sqrt[5]{\frac{a^2 b^5 c^3}{m^2 p}}$

c) $x = \frac{a}{b} \sqrt[3]{c^2} \sqrt{\frac{d}{e}}$

5.78 Elimina los logaritmos para obtener una relación algebraica o exponencial equivalente. Supón positivos sus argumentos.

a) $\log(A) = 2\log(x) - 3\log(x)$

b) $\log(B) = -2\log(m) + 4\log(n) - 2$

c) $\log(C) = 2(\log(a) + 3\log(b)) - \frac{1}{2}(2\log(c) + \log(d))$

d) $\log(D) = \frac{\log(5x)}{3} - 3\log(x)$

e) $E = \frac{\log(2x)}{3} + 2$

5.79 Al variar la altura respecto al nivel del mar la presión atmosférica varía de tal modo que en cada punto es, aproximadamente, 0'9 veces la presión que existe un kilómetro más abajo. Si la presión al nivel del mar es 1 atmósfera:

a) ¿Qué presión habrá a 10 km de altura?

b) ¿Cuántos kilómetros habrá que subir para que la presión en ese punto sea 0'1215 atm?

5.80 Resuelve aplicando la definición de logaritmo.

a) $3^{\frac{1}{x}} = 9$

b) $2^x = 16$

c) $\log_{101}(10201) = x$

5.81 Halla a.

a) $\log_a(4) = 2$

b) $\log_a(243) = 5$

c) $\log_a(1) = 0$

5.82 Si $\log(x) = \frac{1}{2}\log(a) + 3\log(b) - \frac{1}{3}(\log(c) + 2\log(d))$, expresa x en función de a, b, c y d.

5.83 Calcula.

a) $\log_3(9)$

b) $\log_2(1024)$

c) $\log_2(1)$

5.84 Calcula y redondea a seis decimales.

a) $\log_2(10)$

b) $\log_5(16)$

c) $\log_3(0,8)$

5.85 Calcula.

a) $\log_5(625) - \log_3(243) + \log_4(256)$

b) $\log_3(1) + \log_2(64) + \log_3(9) + \log_7(49)$

c) $\log_3\left(\frac{1}{9}\right) - \log_5(0,2) + \log_6\left(\frac{1}{36}\right) - \log_2(0,5)$

5.86 Usa $\log 2 = 0,301$.

a) $\log(1024)$

b) $\log(0,25)$

c) $\log\left(\frac{1}{\sqrt[3]{16}}\right)$

5.87 Si a y b son enteros, calcula $\log_{\frac{1}{a}}(a) + \log_b\left(\frac{1}{b}\right)$ e indica cuándo tiene sentido.

5.88 Calcula.

a) $\log_3\left(\frac{1}{9}\right)$

b) $\log_{\frac{1}{2}}(8)$

c) $\log_{\sqrt{2}}(4)$

5.89 Usa $\log 2 = 0,301$.

a) $\log(5)$

b) $\log(\sqrt[4]{0,08})$

c) $\log(\sqrt[3]{0,02})$

5.90 Halla a.

a) $\log_a(125) = \frac{3}{2}$

b) $\log_8(\sqrt[4]{2}) = a$

c) $\log_{\frac{2}{3}}\left(\frac{81}{16}\right) = a$

5.91 Usa $\log 2 = 0,301$ y aproxima a seis decimales.

a) $\log_2(0,01)$

b) $\log_4(10)$

5.92 Usa $\log 2 = 0,301$ y $\log 3 = 0,477$.

a) $\log(6)$

b) $\log(30)$

c) $\log\left(\frac{1}{3}\right)$

5.93 Halla a.

a) $\log_a(256) = 8$

b) $\log_a(0,125) = 3$

c) $\log_a(0,001) = -3$

5.94 Calcula.

a) $\log_4(\sqrt{2})$

b) $\log_{\frac{1}{3}}(\frac{1}{9})$

c) $\log_9(3)$

5.95 Si $\log_3 a = x$, expresa en función de x .

a) $\log_3(27a)$

b) $\log_3(\frac{a}{81})$

c) $\log_9(\sqrt{a})$

5.96 Si $\log_3 a = x$, expresa en función de x .

a) $\log_3(\frac{27}{a})$

5.97 Si $\log_x a = 2$ y $\log_x(16a) = 4$, halla x .

COMPRUEBA TUS RESULTADOS

Solucionario

Respuestas finales. Los códigos coinciden con los de las actividades.

01 · Potencias

1.01 **a)** 40 **b)** $\frac{1}{75}$ **c)** 2

1.02 **a)** 135 **b)** $\frac{3}{5}$ **c)** $\frac{2}{7}$

02 · Notación científica

2.01 **a)** $1,296 \cdot 10^3$ **b)** $1,5 \cdot 10^{19}$ **c)** $8 \cdot 10^{-23}$ **d)** $5,76 \cdot 10^2$

2.02 **a)** 40.000.000 **b)** 0,0005 **c)** 973.000.000 **d)** 0,0000085 **e)** 38.000.000.000 **f)** 0,000015

2.03 **a)** $1,38 \cdot 10^7$ **b)** $5 \cdot 10^{-6}$ **c)** $4,8 \cdot 10^9$ **d)** $1,73 \cdot 10^{-4}$

2.04 **a)** $1,5 \cdot 10^8$ **b)** $1,2 \cdot 10^6$ **c)** $3 \cdot 10^8$ **d)** $5,49 \cdot 10^{10}$

2.05 **a)** 7 **b)** -5 **c)** 5 **d)** -4 **e)** 9 **f)** 5

2.06 **a)** $3,2 \cdot 10^{12}$ **b)** $8,6 \cdot 10^{10}$ **c)** $7,5 \cdot 10^{-8}$ **d)** $5,4 \cdot 10^{-4}$

2.07 **a)** $6 \cdot 10^{11}$ **b)** $3 \cdot 10^4$ **c)** $4,5 \cdot 10^8$ **d)** $3,5 \cdot 10^{-3}$ **e)** $1,6 \cdot 10^8$ **f)** $4,25 \cdot 10^{-10}$

2.08 **a)** 10^9 **b)** 10^{-3} **c)** 10^{-7} **d)** 10^{-5} **e)** 10^6 **f)** 10^{-5}

2.09 **a)** $6 \cdot 10^{17}$ **b)** $3 \cdot 10^{-12}$ **c)** $6,8 \cdot 10^9$ **d)** $4 \cdot 10^{-5}$ **e)** $3 \cdot 10^{-14}$ **f)** $2,2 \cdot 10^{13}$ **g)** $1 \cdot 10^{12}$ **h)** $4 \cdot 10^{-15}$

2.10 $2\pi \cdot 6.370 \cdot 10^6 / (5 \cdot 10^{-4}) \approx 8,00478 \cdot 10^{13}$ virus.

2.11 En un año: $9,4608 \cdot 10^{15}$ m. Para la distancia indicada: 19,7133... s.

2.12 $4,068144 \cdot 10^{13}$ km.

2.13 **a)** 24.300 **b)** 0,00000631 **c)** 0,0000631

2.14 **a)** 3.187.000.000

2.15 **a)** $9,17 \cdot 10^{10}$; orden 10. **b)** $6,3 \cdot 10^{12}$; orden 12. **c)** $1,34 \cdot 10^{-10}$; orden -10.
d) $7,1 \cdot 10^{-2}$; orden -2.

2.16 **a)** $1 \cdot 10^8$ años; 8. **b)** $5 \cdot 10^{-4}$ g; -4. **c)** $4,3 \cdot 10^{-5}$ m; -5. **d)** $1 \cdot 10^{12}$ €; 12.

2.17 **a)** $3,57 \cdot 10^{-2}$ **b)** $4,0 \cdot 10^{-1}$ **c)** $9,41 \cdot 10^{15}$

2.18 **a)** $1,8 \cdot 10^{12}$

2.19 **a)** $5,32 \cdot 10^4$ **b)** $8,99 \cdot 10^{-8}$ **c)** $4,1 \cdot 10^5$

2.20 **a)** $3,57 \cdot 10^{-2}$

2.21 **a)** $3,0 \cdot 10^{-11}$ **b)** $3,0 \cdot 10^{16}$ **c)** $5,0 \cdot 10^2$

2.22 **a)** $4,0 \cdot 10^{-1}$

2.23 **a)** $2,38 \cdot 10^5$ **b)** $-7,13 \cdot 10^5$ **c)** $4,97 \cdot 10^{15}$

2.24 **a)** $2,07 \cdot 10^{-2}$

03 · Radicales

3.01 a) $\frac{3 \cdot \sqrt{3}}{2}$ b) $\frac{\sqrt[5]{5} \cdot x^2}{y^{\frac{8}{5}}}$ c) $\frac{2 \cdot x^{\frac{4}{3}} \cdot y^{\frac{32}{3}}}{n^2}$

3.02 a) $\frac{3 \cdot x^{\frac{5}{4}}}{y^{\frac{3}{2}}}$ b) $2 \cdot \sqrt{2} \cdot a^{\frac{3}{2}} \cdot b$ c) $2 \cdot \sqrt[3]{3} \cdot a^{\frac{5}{3}} \cdot b$

3.03 a) $\frac{4 \cdot a^{\frac{3}{2}}}{b \cdot c^{\frac{3}{2}}}$ b) $\frac{3 \cdot a^{\frac{5}{4}} \cdot \sqrt{b}}{c^{\frac{7}{4}} \cdot d^2}$ c) $\frac{a^2}{b^3}$

3.04 a) $\frac{-ab^3}{c^4}$ b) $\frac{a^{\frac{7}{3}} \cdot \sqrt[3]{b} \cdot c^{\frac{4}{3}}}{d^{\frac{5}{3}}}$ c) $a \cdot b^{\frac{3}{4}} \cdot c^{\frac{5}{4}}$

3.05 a) $\frac{\sqrt[3]{a} \cdot x}{b \cdot \sqrt[3]{c}}$ b) $\frac{a^{\frac{5}{3}} \cdot b^{\frac{5}{3}}}{c^{\frac{4}{3}}}$ c) $\frac{3 \cdot a^{\frac{5}{4}} \cdot \sqrt{b}}{c^{\frac{7}{4}} \cdot d^2}$

3.06 a) $\sqrt{a^2b^3c}$ b) $\sqrt[3]{a^4b^5}$ c) $\sqrt[3]{\frac{2a^3b^5}{c}}$

3.07 a) $\sqrt{\frac{ab^2c^3}{d}}$ b) $\sqrt[5]{8a^4b^5c}$ c) $\sqrt[6]{ab^2c^3}$

3.08 a) $\sqrt[4]{abc}$ b) $\sqrt[4]{a^9b^2c}$ c) $\sqrt[3]{-2a^2b^4}$

3.09 a) $\sqrt{y^3}$ b) $\sqrt[3]{\frac{3}{2}}$ c) $\sqrt[3]{\frac{9}{2}}$

3.10 a) $9 \cdot \sqrt{5}$ b) $5 \cdot \sqrt{10}$ c) $2 \cdot \sqrt[3]{30}$

3.11 a) $20 \cdot \sqrt{2}$

3.12 a) $\sqrt[24]{3^5}$ b) $\sqrt[12]{3}$ c) $\sqrt[3]{7^{10}}$

3.13 a) $\sqrt[15]{5^2}$

3.14 a) 2 b) $2 \cdot \sqrt[3]{2}$ c) 7

3.15 a) $\sqrt{855}$ b) $\sqrt[3]{192}$ c) $\sqrt{704}$

3.16 a) $\sqrt[5]{224}$

3.17 $\sqrt[12]{256}; \sqrt[12]{27}$. Orden: $\sqrt[4]{3} < \sqrt[3]{4}$.

3.18 $\sqrt[15]{1728}; \sqrt[15]{100000}$. Orden: $\sqrt[5]{12} < \sqrt[3]{10}$.

3.19 $\sqrt[10]{243}; \sqrt[10]{64}$. Orden: $\sqrt[5]{8} < \sqrt[2]{3}$.

3.20 a) $3^{\frac{10}{5}} = 9$ b) $2^{\frac{14}{7}} = 4$ c) $7^{\frac{6}{2}} = 343$

3.21 **a)** 2 **b)** 3 **c)** 9

3.22 **a)** 11

3.23 $^{105}\sqrt{10460353203}$; $^{105}\sqrt{32768}$; $^{105}\sqrt{10000000}$.

3.24 $^{30}\sqrt{30517578125}$; $^{30}\sqrt{343}$; $^{30}\sqrt{371293}$.

3.25 **a)** $\sqrt[8]{10^{21}}$ **b)** $\sqrt[14]{5^3}$ **c)** $\sqrt[10]{13^3}$

3.26 **a)** $\sqrt{2}$

3.27 **a)** $8^{\frac{16}{12}} = 16$ **b)** $3^{\frac{15}{5}} = 27$ **c)** $4^{\frac{33}{11}} = 64$

3.28 **a)** 2 **b)** 121 **c)** 10000

3.29 **a)** 9

3.30 **a)** $7 \cdot 7^{\frac{2}{15}}$ **b)** $4 \cdot 2^{\frac{3}{35}}$

3.31 **a)** $\sqrt{98}$ **b)** $\sqrt[5]{486}$ **c)** $\sqrt{1210}$

3.32 **a)** $\sqrt[6]{192}$

3.33 **a)** $6 \cdot \sqrt[3]{15}$ **b)** $30 \cdot \sqrt{10}$ **c)** $6 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{3}$

3.34 **a)** $150 \cdot \sqrt{2}$

3.35 **a)** $\frac{6^{\frac{43}{63}}}{6}$ **b)** $\frac{5^{\frac{19}{21}}}{5}$

3.36 **a)** $\sqrt{5}$ **b)** $2^{\frac{2}{3}}$ **c)** 2

3.37 **a)** $\sqrt[7]{3}$

3.38 **a)** $^{21}\sqrt{10}$ **b)** $^{20}\sqrt{7}$ **c)** $^{26}\sqrt{2^3}$

3.39 **a)** $^{15}\sqrt{11}$

3.40 **a)** $\sqrt[14]{(\frac{5}{11})^3}$ **b)** $\sqrt[6]{\frac{2}{3}}$ **c)** $\sqrt[9]{(\frac{4}{7})^4}$

3.41 **a)** $^{28}\sqrt{5}$

3.42 **a)** $540 \cdot \sqrt[7]{281250}$ **b)** $6 \cdot 5^{\frac{2}{3}}$ **c)** $2431 \cdot \sqrt{13} \cdot \sqrt[4]{54043}$

3.43 **a)** $6 \cdot \sqrt[4]{5}$

3.44 **a)** $\frac{2}{3}$ **b)** 625 **c)** $\frac{7}{11}$

3.45 **a)** $\frac{1}{10}$

3.46 **a)** $^{35}\sqrt{\frac{2}{11}}$ **b)** $^{33}\sqrt{7}$ **c)** $^{26}\sqrt{\frac{7}{29}}$

3.47 **a)** $^{64}\sqrt{15}$

3.48 **a)** $a^{\frac{2}{5}}$ **b)** $a^{\frac{5}{2}}$ **c)** $7^{\frac{4}{3}}$

3.49 **a)** $3^{\frac{7}{3}}$ **b)** $x^{-\frac{3}{4}}$ **c)** $a^{-\frac{2}{5}}$

3.50 **a)** $^4\sqrt{x^5}$ **b)** $\sqrt{y}$ **c)** $^3\sqrt{3^5}$

3.51 **a)** $^4\sqrt{4^3}$ **b)** $\frac{1}{^3\sqrt{x^2}}$ **c)** $\frac{1}{\sqrt{y^3}}$

3.52 **a)** $\sqrt{2}$ **b)** 2 **c)** $\sqrt{5}$

3.53 **a)** $\frac{1}{5}$ **b)** $\sqrt{\frac{3}{10}}$ **c)** $\sqrt{\frac{1}{5}}$

3.54 **a)** $\sqrt{2x}$ **b)** $\sqrt{2x^4y^3}$ **c)** $\frac{\sqrt{5}(a+3)^2\sqrt{a+3}}{\sqrt{x+1}}$

3.55 **a)** $\frac{\sqrt{5}}{2}$ **b)** $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$ **c)** $\sqrt{\frac{|x-y|}{x}}$

3.56 $^6\sqrt{a^3}; ^6\sqrt{b^2}; ^6\sqrt{c}.$

3.57 $^{12}\sqrt{216}; ^{12}\sqrt{1296}; ^{12}\sqrt{1600}.$

3.58 $^{12}\sqrt{216}; ^{12}\sqrt{16}.$

3.59 $^{10}\sqrt{19600}; ^{10}\sqrt{12000}.$

3.60 $^{12}\sqrt{125}; ^{12}\sqrt{121}; ^{12}\sqrt{135}.$ Orden: $^6\sqrt{11} < ^4\sqrt{5} < ^{12}\sqrt{135}.$

3.61 $^{15}\sqrt{7776}; ^{15}\sqrt{6859}.$ Orden: $^5\sqrt{19} < ^3\sqrt{6}.$

3.62 $^{12}\sqrt{2924207}; ^{12}\sqrt{2958400}.$ Orden: $^4\sqrt{143} < ^6\sqrt{1720}.$

3.63 **a)** $\sqrt{175}$ **b)** $^3\sqrt{256}$ **c)** $\sqrt{20}$

3.64 **a)** $^3\sqrt{16}$ **b)** $\sqrt{2x}$ **c)** $^3\sqrt{\frac{3}{5}}$

3.65 **a)** $\sqrt{\frac{3}{2x}}$ **b)** $\sqrt{\frac{2ax}{3}}$

3.66 **a)** $5 \cdot \sqrt{2}$ **b)** $3 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{3}$

3.67 **a)** $3 \cdot \sqrt{5}$ **b)** $5 \cdot \sqrt{3}$ **c)** $2 \cdot \sqrt[3]{2}$

3.68 **a)** $2 \cdot \sqrt[3]{5}$ **b)** $2 \cdot \sqrt[3]{6}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{2}$

3.69 **a)** $10 \cdot \sqrt{10}$ **b)** $\frac{\sqrt{10}}{100}$ **c)** $\frac{1}{5}$

3.70 **a)** $2 \cdot \sqrt[3]{10} \cdot x^{\frac{4}{3}}$ **b)** $20 \cdot \sqrt[3]{10}$ **c)** $2 \cdot 2^{\frac{2}{5}} \cdot a \cdot b^{\frac{11}{5}}$

3.71 **a)** $a^2 \cdot b^{\frac{5}{2}}$ **b)** $2 \cdot \sqrt{3} \cdot x \cdot y^{\frac{5}{2}}$ **c)** $\frac{5 \cdot \sqrt{5} \cdot a \cdot \sqrt{b}}{4}$

3.72 **a)** $\frac{2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot a^{\frac{4}{3}} \cdot x}{3 \cdot y^2}$

04 · Operaciones y racionalización

$$4.01 \quad \frac{a \cdot \sqrt{m+n}}{m \cdot n}$$

$$4.02 \quad 2 \cdot \sqrt{c} \cdot \sqrt{d} \cdot (a+b)$$

$$4.03 \quad 3 \cdot \sqrt{3} \cdot a^3 \cdot b^{\frac{9}{2}} \cdot c^3$$

$$4.04 \quad \frac{a+x}{ax}, \text{ con } a \neq x.$$

$$4.05 \quad a^{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt{b}$$

$$4.06 \quad \sqrt[3]{a}$$

$$4.07 \quad 0$$

$$4.08 \quad 2 \cdot a^{\frac{3}{2}} \cdot b \cdot \sqrt{c}$$

$$4.09 \quad a \cdot b \cdot c \cdot (8 \cdot \sqrt{2} \cdot a^2 \cdot c - 2 \cdot \sqrt[4]{2} \cdot a \cdot b^2 + 5 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot a \cdot b^2 + 7 \cdot \sqrt{2} \cdot b)$$

$$4.10 \quad \frac{\sqrt{m} \cdot (a^2 + b^2)}{a \cdot b \cdot \sqrt{n}}$$

$$4.11 \quad 2a^2\sqrt[3]{a+b} + 2ab\sqrt{a-b}, \text{ con } a \geq b.$$

$$4.12 \quad \frac{b}{\sqrt{a}}$$

$$4.13 \quad 2(a+2)\sqrt[3]{a+1}$$

$$4.14 \quad (a+b+c)\sqrt{m-n}, \text{ con } m \geq n.$$

$$4.15 \quad 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{a}$$

$$4.16 \quad \sqrt{2} \cdot \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

$$4.17 \quad \sqrt{c} \cdot \sqrt{d} \cdot (a-b)^2$$

$$4.18 \quad \sqrt{2} \cdot \sqrt{a} \cdot (3 \cdot a + 13 \cdot b)$$

$$4.19 \quad a^{\frac{17}{12}} \cdot b^{\frac{23}{12}}$$

$$4.20 \quad 9 - a$$

$$4.21 \quad a^{\frac{28}{15}} \cdot b^{\frac{37}{15}}$$

$$4.22 \quad 16 \cdot a^4$$

$$4.23 \quad 2 \cdot a \cdot b$$

$$4.24 \quad \frac{m^{\frac{3}{2}} \cdot n^2}{4}$$

$$4.25 \quad \frac{a+b}{a-b}$$

$$4.26 \quad \sqrt{20a+33}, \text{ con } a \geq \frac{3}{2}.$$

$$4.27 \quad \frac{a+b+\sqrt{a^2-b^2}}{2b}, \text{ con } a \geq b.$$

$$4.28 \quad \frac{a^{\frac{2}{5}} \cdot 10\sqrt{b} \cdot \sqrt[3]{c}}{d^{\frac{2}{15}}}$$

$$4.29 \quad -\frac{2 \cdot \sqrt{a} + a}{a-4}$$

$$4.30 \quad \frac{(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2}{x-y}$$

$$4.31 \quad \frac{(1+\sqrt{2}-\sqrt{a})(3-a-2\sqrt{2})}{(3-a)^2-8} \text{ si } a \neq 3 \pm 2\sqrt{2}. \text{ Para } a = 3 + 2\sqrt{2}: \frac{\sqrt{2}-1}{2}. \text{ Para } a = 3 - 2\sqrt{2}: \frac{\sqrt{2}}{4}.$$

$$4.32 \quad \sqrt[72]{a}$$

$$4.33 \quad -\frac{a \cdot b - a - b - 1}{\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}}$$

$$4.34 \quad \frac{a^{\frac{4}{3}} \cdot \sqrt[6]{b}}{c^{\frac{7}{6}}}$$

$$4.35 \quad 8$$

$$4.36 \quad \frac{(4\sqrt{a} - 4\sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})}{a-b} \text{ si } a \neq b; \text{ si } a = b: \frac{1}{2\sqrt[4]{a}}.$$

$$4.37 \quad \frac{m^{\frac{3}{2}} + \sqrt{m} \cdot \sqrt{n} + m \cdot \sqrt[4]{n} + n^{\frac{3}{4}}}{m^2 - n}$$

$$4.38 \quad b^{\frac{3}{4}} - a\sqrt{b}, \text{ con } a^2 \neq b.$$

$$4.39 \quad \frac{b^{\frac{3}{4}} \cdot c^{\frac{7}{8}}}{\sqrt{a}}$$

$$4.40 \quad 216 \cdot a^3 \cdot b^{\frac{15}{4}}$$

$$4.41 \quad 16 \cdot \sqrt[6]{2} \cdot a^{\frac{35}{6}} \cdot b^{\frac{10}{3}}$$

$$4.42 \quad a^{\frac{44}{15}} \cdot b^{\frac{28}{15}} \cdot (a - b)^2 \cdot (a + b)^2$$

$$4.43 \quad 64 \cdot a^8 \cdot b^{\frac{4}{3}} \cdot c^{\frac{8}{3}}$$

$$4.44 \quad \frac{25 \cdot a^{\frac{23}{5}}}{b^{\frac{9}{5}} \cdot c^{\frac{7}{2}}}$$

$$4.45 \quad \frac{b^{\frac{32}{15}} \cdot c^{\frac{34}{15}}}{64 \cdot a}$$

$$4.46 \quad m^{\frac{35}{6}} \cdot n^4$$

$$4.47 \quad \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[4]{b} - \sqrt{b}$$

$$4.48 \quad \sqrt[m]{ab}, \text{ para } m \text{ entero mayor que } 1.$$

$$4.49 \quad 2 \cdot \sqrt{2} \cdot a^4 \cdot b^4$$

$$4.50 \quad \frac{\sqrt{2} \cdot 3^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[8]{a}}{6}$$

$$4.51 \quad a^{\frac{8}{21}} \cdot b^{\frac{4}{7}}$$

$$4.52 \quad a^{\frac{5}{2}} \cdot b^{\frac{5}{2}}$$

$$4.53 \quad a^{\frac{41}{24}} \cdot b^{\frac{41}{24}} \cdot c^{\frac{3}{4}}$$

$$4.54 \quad a^{\frac{3}{2}} \cdot b^{\frac{4}{9}}$$

$$4.55 \quad (x + 1)^2$$

$$4.56 \quad m^{\frac{35}{36}}$$

$$4.57 \quad 2^{\frac{4}{27}} \cdot a^{\frac{13}{27}}$$

$$4.58 \quad \frac{m^{\frac{27}{10}}}{n^{\frac{9}{10}}}$$

$$4.59 \quad a^{\frac{71}{60}} \cdot b^{\frac{139}{60}}$$

$$4.60 \quad a^{\frac{71}{36}} \cdot b^{\frac{13}{18}}$$

$$4.61 \quad \frac{(\sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[4]{d} + \sqrt[4]{b} \cdot \sqrt[4]{c})^2}{\sqrt{b} \cdot \sqrt{d}}$$

4.62 $a^{\frac{53}{105}}$

4.63 $\frac{a^{\frac{2}{3}}}{b^{\frac{10}{9}}}$

4.64 $\sqrt[4]{a} \cdot b^{\frac{11}{24}}$

4.65 $a^{\frac{59}{16}} \cdot b^{\frac{17}{10}}$

4.66 **a)** $5 \cdot \sqrt{5}$ **b)** $-10 \cdot \sqrt{2} + 11 \cdot \sqrt{3}$ **c)** $3 \cdot \sqrt{a} \cdot (1 - b)$

4.67 **a)** $3 \cdot a^{\frac{3}{2}} + 2 \cdot \sqrt{a} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{b}$ **b)** $-3 \cdot \sqrt{3}$ **c)** $\frac{19 \cdot \sqrt{2}}{6}$

4.68 **a)** $\frac{9 \cdot \sqrt{5}}{2}$ **b)** $5 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $-\sqrt{2} + 5 \cdot \sqrt{5}$

4.69 **a)** $9 \cdot \sqrt{a} + \sqrt{b}$

4.70 **a)** $-15 \cdot \sqrt{3}$ **b)** $\sqrt[6]{30}$ **c)** 2

4.71 **a)** 4 **b)** $\sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{3}$ **c)** 2

4.72 **a)** $\sqrt[3]{3}$ **b)** $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \cdot a^{\frac{5}{6}} \cdot b^{\frac{7}{6}}$ **c)** $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot a^{\frac{13}{12}} \cdot b^{\frac{3}{4}}$

4.73 **a)** 1 **b)** 7 **c)** 0

4.74 **a)** $(\sqrt{2} + 3)^2$ **b)** 16 **c)** $2 \cdot a$

4.75 **a)** $\frac{\sqrt[3]{3} \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{c}}{c}$ **b)** $\sqrt[6]{2} \cdot \sqrt[6]{a} \cdot \sqrt[6]{b}$ **c)** $\sqrt[3]{a}$

4.76 **a)** $\frac{3}{2}$ **b)** $-5 + 2 \cdot \sqrt{6}$ **c)** $\sqrt{2} + 4$

4.77 **a)** -1 **b)** 4 **c)** $\sqrt[3]{b}$

4.78 **a)** $2 + \sqrt{6}$ **b)** $5 - 2 \cdot \sqrt{6}$ **c)** $\frac{3 \cdot 2^{\frac{2}{5}}}{2}$

4.79 **a)** $2 \cdot 2^{\frac{3}{7}}$ **b)** $-2 - \sqrt{3}$ **c)** $3^{\frac{3}{5}}$

4.80 **a)** $-\frac{5}{4} + \frac{\sqrt{5}}{4}$ **b)** $7 - 4 \cdot \sqrt{3}$ **c)** $\frac{4 \cdot \sqrt{5}}{5}$

4.81 **a)** $7^{\frac{5}{8}}$ **b)** $-1 + \sqrt{3}$ **c)** $2 \cdot \sqrt[7]{2}$

4.82 **a)** $\frac{\sqrt{5}}{2}$ **b)** $3^{\frac{3}{5}}$ **c)** $\frac{\sqrt{3}}{3}$

4.83 **a)** $\frac{\sqrt{3}}{6}$ **b)** $\frac{2 \cdot \sqrt{6}}{3}$ **c)** $\sqrt{6}$

4.84 **a)** $2 - \sqrt{3}$ **b)** $-2 + \sqrt{6}$ **c)** $\frac{-3 \cdot \sqrt{2} - 2 \cdot \sqrt{3} + 2 \cdot \sqrt{6} + 6}{3}$

4.85 **a)** $-(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2$ **b)** $\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{2}$ **c)** $6 + 4 \cdot \sqrt{3}$

4.86 **a)** $-1 + \frac{-2 \cdot \sqrt{3} + \sqrt{6} + 2 \cdot \sqrt{2}}{2}$ **b)** $-\sqrt{10} - \sqrt{5} - \sqrt{2} - 1$ **c)** $6 - 2 \cdot \sqrt{6}$

4.87 **a)** $\sqrt{6} + 3$ **b)** $1 - \frac{\sqrt{2}}{4}$ **c)** $\frac{6 \cdot \sqrt{2}}{7} + \frac{11}{7}$

4.88 **a)** $8 \cdot \sqrt[4]{2}$ **b)** $9 \cdot \sqrt{7}$

4.89 **a)** $5 \cdot \sqrt{2}$ **b)** $9 \cdot \sqrt[3]{3}$

4.90 **a)** $2 \cdot 2^{\frac{11}{20}}$ **b)** $3^{\frac{11}{14}}$

4.91 **a)** $\frac{3 \cdot \sqrt{7}}{7}$ **b)** $\frac{4 \cdot 5^{\frac{6}{7}}}{5}$ **c)** $6 \cdot \sqrt{2} + 6 \cdot \sqrt{3}$

4.92 **a)** $\frac{5 \cdot 6^{\frac{2}{3}}}{216}$ **b)** $\frac{6^{\frac{3}{5}}}{9}$ **c)** $\frac{6 \cdot 5^{\frac{3}{4}}}{5}$

4.93 **a)** $\frac{\sqrt{9-x^2}}{3-x}$; $-3 \leq x < 3$. **b)** $\frac{\sqrt{25-x^2} + \sqrt{5-x}}{5-x}$; $-5 \leq x < 5$. **c)** $\frac{3 + \sqrt{6}}{3}$; expresión definida.

4.94 **a)** $\frac{5\sqrt{3} + 3\sqrt{6}}{3}$ **b)** $\frac{(\sqrt{2} + 3)(\sqrt{7} - \sqrt{3})}{4}$ **c)** $\frac{a(\sqrt{a} - \sqrt{b})}{a-b}$ si $a \neq b$; si $a = b$: $\frac{\sqrt{a}}{2}$.

4.95 **a)** $\frac{-\sqrt{6} - \sqrt{3} - \sqrt{2} - 1}{2}$ **b)** $\frac{-9 \cdot \sqrt{5} + 9 \cdot \sqrt{7}}{2}$ **c)** $\frac{-2 \cdot \sqrt{3} - \sqrt{10} + \sqrt{30} + 6}{4}$

4.96 **a)** $\frac{6^{\frac{3}{4}} \cdot (2 - 5 \cdot \sqrt{3})}{6}$ **b)** $2 \cdot \sqrt[6]{2}$ **c)** $\frac{6^{\frac{2}{3}} \cdot (-\sqrt{3} + \sqrt{5})}{6}$

4.97 **a)** $\frac{\sqrt{6} + 2 \cdot \sqrt{2}}{2}$ **b)** $\frac{2 \cdot \sqrt{6}}{5}$ **c)** $\frac{3 \cdot \sqrt{14} + 5 \cdot \sqrt{21}}{14}$

4.98 **a)** $-8 \cdot \sqrt{5} - 2 \cdot \sqrt{2}$ **b)** $27 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $-32 - 11 \cdot \sqrt{2} + 24 \cdot \sqrt{3}$

4.99 **a)** $34 \cdot \sqrt{5}$ **b)** $-\frac{17 \cdot \sqrt{3}}{2}$ **c)** $27 \cdot \sqrt[3]{2}$

4.100 **a)** $-12 \cdot \sqrt[4]{2} + 33 \cdot \sqrt{2}$

4.101 **a)** $180 \cdot \sqrt{2}$ **b)** 72 **c)** $\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{3}$

4.102 **a)** $x^{\frac{17}{8}}$ **b)** $x^{\frac{7}{6}} \cdot y^{\frac{4}{3}}$

4.103 **a)** $25 \cdot 5^{\frac{2}{3}}$ **b)** $16 \cdot \sqrt{2}$ **c)** x^{10}

4.104 **a)** x^6 **b)** $9 \cdot a^{\frac{8}{3}}$ **c)** $\sqrt[4]{3}$

4.105 **a)** $\sqrt[6]{5}$ **b)** $2^{\frac{3}{8}}$ **c)** $2^{\frac{7}{8}}$

4.106 **a)** $\sqrt{2} \cdot \sqrt{x}$

4.107 **a)** $\sqrt{5}$ **b)** $\frac{4 \cdot \sqrt{3}}{15}$ **c)** $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{5}}{5}$

4.108 **a)** $\frac{6 \cdot 2^{\frac{2}{3}}}{5}$ **b)** $\frac{2}{7} + \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{7}$ **c)** $\frac{-4 \cdot \sqrt{5} - 4 \cdot \sqrt{2}}{3}$

4.109 **a)** $\frac{2 \cdot \sqrt{5} + 5 + 2 \cdot \sqrt{7} + \sqrt{35}}{2}$ **b)** $7 - 4 \cdot \sqrt{3}$ **c)** $-\frac{15 \cdot \sqrt{3}}{23} - \frac{10}{23}$

4.110 **a)** $\frac{\sqrt[5]{3} \cdot 5^{\frac{2}{3}}}{5}$ **b)** $\frac{\sqrt{6}}{2}$ **c)** $-5 + \sqrt{3}$

4.111 **a)** $\frac{10 \cdot \sqrt[4]{54}}{3}$ **b)** $\sqrt[6]{2}$ **c)** $-6 + 6 \cdot \sqrt{2}$

4.112 **a)** $-2 \cdot \sqrt{3} - 3$ **b)** $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{10} + 3 \cdot \sqrt{3} + 3 \cdot \sqrt{5}}{2}$ **c)** $\frac{-23 - 5 \cdot \sqrt{15}}{11}$

4.113 **a)** $\sqrt{6}$ **b)** $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{3}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{6} + 5$

4.114 **a)** $\frac{-\sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{6}}{2} + \frac{3}{2}$ **b)** $2 \cdot \sqrt{5} + 7$ **c)** $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{9}$

4.115 **a)** $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

4.116 **a)** $\frac{9}{7}$ **b)** $\frac{1}{2}$ **c)** 1

4.117 **a)** 1 **b)** 0 **c)** $\frac{2 \cdot \sqrt{5} + 5 \cdot \sqrt{2}}{10}$

4.118 **a)** 2 **b)** $\frac{3 - \sqrt{6}}{5}$

05 · Logaritmos

5.01 a) 5 b) 4 c) 3 d) 4 e) 3

5.02 a) 5 b) x c) 6 d) 6 e) 7

5.03 a) -3 b) -1 c) -5 d) -1 e) -2

5.04 a) -4 b) -1 c) 3 d) 2

5.05 a) 0,90309 b) 0,477121 c) 2,082785 d) 0,758912 e) 0,498311

5.06 a) 2,009918 b) 1,423108 c) 1,160021 d) 4,634729

5.07 a) $x = 2$ b) $x = 6$ c) $x = 9$ d) $x = 7$ e) $x = 25$

5.08 a) $x = 2$ b) $x = 1/25$ c) $x = 4$ d) $x = 10$ e) $x = 1/16$

5.09 a) $x = 6$ b) $x = 4$

5.10 a) $x = 4$ b) $x = 4$ c) $x = 3$ d) $x = 1$ e) $x = 81$

5.11 a) $x = 1/4$ b) $x = 1/6$

5.12 a) $x = 10$ b) $x = -5$ c) $x = 1.000$ d) $x = 5/2$ e) $x = 0$

5.13 a) $x = 2$ b) $x = 3$ c) $x = 1/2$ d) $x = 4$

5.14 a) $6 \log 2$ b) $-4 \log 2$ c) $1 - \log 2$ d) $5 \log 2 - 2$ e) $2 \log 2 - 1/3$

5.15 a) 0,60206 b) 0,69897 c) 0,77815 d) 0,95424 e) 1,25527

5.16 a) 1,47712 b) 1,68124 c) 1,85733 d) 1,20412 e) 1,60206

5.17 a) 1,30103 b) 1,50515

5.18 a) -0,52288 b) -0,31876 c) 0,53402 d) 0,727 e) 0,5563

5.19 a) -1,14267 b) 1,79588 c) 0,76581 d) -0,137728 e) 0,127635

5.20 a) 0,85194 b) 0,29073

5.21 a) $-5/2$ b) $-9/2$ c) $2/3$ d) $-7/2$

5.22 **a)** $\frac{\ln(3)}{\ln(10)}$ **b)** $\frac{1}{\ln(2)}$ **c)** $\frac{\ln(5)}{\ln(3)}$ **d)** $\frac{\ln(5)}{\ln(10)}$ **e)** $\frac{\ln(25)}{\ln(5)} = 2$

5.23 Los números x tales que $0 < x < 1$.

5.24 Por el cambio de base, $\log e = \ln e / \ln 10 = 1 / \ln 10$. Al multiplicar por $\ln 10$ se obtiene 1.

5.25 Son negativos: $\ln x > 0$ y $\ln(1/3) < 0$, por lo que su cociente es negativo.

5.26 Aumenta en 3: $\log_2(8x) = \log_2 8 + \log_2 x = 3 + \log_2 x$.

5.27 **a)** $x = 2$ **b)** $x = 2$ **c)** $x = 32$ **d)** $x = -3/2$ **e)** $x = \frac{1}{\sqrt{5}}$

5.28 **a)** $x = -2$ **b)** $x = -1/4$ **c)** $x = -3$ **d)** $x = -9$ o 9 **e)** $x = 5/2$

5.29 **a)** $x = -3$ **b)** $x = 1.000$

5.30 **a)** -1 **b)** -1 **c)** $13/2$ **d)** 0 **e)** -1

5.31 **a)** $3/4$

5.32 **a)** $x = 1/3$ **b)** $x = 5/3$ **c)** $x = 49$ **d)** $x = 3$ **e)** $x = 4$

5.33 **a)** $x = 1$ **b)** $x = 1/4$ **c)** $x = 1$ **d)** $x = 3$ **e)** $x = 9$

5.34 **a)** $x = 4$ **b)** $x = 9$

5.35 **a)** 8 **b)** $3/5$ **c)** $\frac{5\ln(7)}{\ln(3)} \approx 8,856219$ **d)** $-3/2$ **e)** $25/2$

5.36 **a)** 18

5.37 **a)** $x = 1/2$

5.38 **a)** $x = 1/9$ **b)** $x = 1/16$ **c)** $x = -4/5$ **d)** $x = -1/6$ **e)** $x = 6$

5.39 **a)** $x = 1/12$ **b)** $x = 3/2$ **c)** $x = 1/2$

5.40 $\log 2 = \log 10 - \log 5 = 0,3011$.

5.41 **a)** $0,602$ **b)** $0,699$ **c)** $0,7781$ **d)** $0,9542$ **e)** $1,2552$

5.42 **a)** $1,4771$ **b)** $1,6811$ **c)** $1,8572$ **d)** $1,204$ **e)** $2,398$

5.43 **a)** $1,602$ **b)** $1,301$ **c)** $1,505$ **d)** $-0,5229$ **e)** $-0,3189$

5.44 a) 0,534 b) 0,7269 c) 0,5562 d) -1,1428 e) 1,796

5.45 a) 0,7656 b) 0,06972 c) -0,1377 d) 0,1276 e) 0,8518

5.46 a) 0,291

5.47 a) $x = -5$

5.48 a) $-1/2$ b) 1

5.49 a) 3 b) 0

5.50 $h - 3$, con $N > 0$.

5.51 $A \cdot B = 1$; ambos positivos.

5.52 $B = 5A$, con $A > 0$.

5.53 -2 , siempre que a y b sean mayores que 1. Si alguno vale 1, el logaritmo correspondiente no existe.

5.54 $a = \sqrt[3]{32}$. Por el logaritmo de un producto: $\log_a 32 = 3$.

5.55 a) 5 b) -4 c) -4 d) -4 e) 0

5.56 a) $2/5$ b) $3/2$ c) $-1/2$

5.57 a) $x = \sqrt{5}$ b) $x = 1.024$ c) $x = -1$ d) Cualquier $x > 0$, $x \neq 1$. e) $x = 1/3$

5.58 a) $x = 1/81$ b) $x = -2/3$ c) $x = 10^{\frac{3}{4}}$

5.59 a) Ambos miembros valen -3 . b) Para $x, y > 0$: $\log((xy)^{1/2}) = (\log x + \log y)/2$.
 c) Para $m+n > 0$ y $m-n > 0$: $(m+n)(m-n) = m^2 - n^2$.
 d) Donde ambos miembros están definidos: $ab(a/b - b/a) = a^2 - b^2$.
 e) Donde todos los argumentos son positivos, ambos miembros son el logaritmo de $(a^2 - b^2)/b$.

5.60 a) Para $b = 2, 1/2, 10$ o e : $\frac{\log_b(7)}{\log_b(3)}$. b) Para $b = 3, 10, e$ o 5 : $\frac{\log_b(5)}{\log_b(2)}$.

5.61 -4 .

5.62 $7/2$, por cambio de base.

5.63 1, al escribir cada factor como cociente de logaritmos neperianos.

5.64 $1/2$; requiere $b > 0$ y $b \neq 1$.

5.65 $\sqrt{3}$.

5.66 $1/3$.

5.67 Base 6 en el primer caso y $1/6$ en el segundo.

5.68 2, pues $\log_b(48/6) = \log_b 8 = 3$.

5.69 **a)** $x = 9$, con $a > 0$, $a \neq 1$ y $a \neq 1/2$. **b)** $x = 9$. **c)** $x = 11/6$. **d)** $x = 2^{-\frac{2}{9}}$

5.70 **a)** 0,903 **b)** 1,1761 **c)** 1,0791 **d)** 0,736467 **e)** -0,7448

5.71 **a)** -2,699 **b)** -1,204 **c)** 1,6074 **d)** -0,5229 **e)** -9,348005

5.72 **a)** $\frac{29}{2}\log(2) - 9$

5.73 **a)** $\frac{13}{2}\log(3) - 5$

5.74 $\log 250 = 3 - 1,2041/2 = 2,39795$.

5.75 $\log 500 = 3 - 0,9030/3 = 2,6990$.

5.76 **a)** 1 **b)** 1 **c)** 0

5.77 **a)** $\log(x) = \log(m) - \log(n) + \frac{1}{2}\log(p) + \frac{1}{3}\log(q)$

b) $\log(x) = \frac{2}{5}\log(a) + \log(b) + \frac{3}{5}\log(c) - \frac{2}{5}\log(m) - \frac{1}{5}\log(p)$

c) $\log(x) = \log(a) - \log(b) + \frac{2}{3}\log(c) + \frac{1}{6}\log(d) - \frac{1}{6}\log(e)$

5.78 **a)** $A = \frac{1}{x}$ **b)** $B = \frac{n^4}{100m^2}$ **c)** $C = \frac{a^2 b^6}{c\sqrt{d}}$ **d)** $D = \frac{\sqrt[3]{5x}}{x^3}$ **e)** $2x = 10^{3E-6}$

5.79 **a)** $0,9^{10} = 0,3486784401$ atm, **b)** $\ln(0,1215)/\ln(0,9) \approx 20,0060$ km,

5.80 **a)** $x = 1/2$ **b)** $x = 4$ **c)** $x = 2$

5.81 **a)** $a = 2$ **b)** $a = 3$ **c)** Cualquier $a > 0$ distinto de 1.

5.82 Para $a, b, c, d > 0$: $x = \frac{\sqrt{ab^3}}{\sqrt[3]{cd^2}}$.

5.83 **a)** 2 **b)** 10 **c)** 0

5.84 a) 3,321928 b) 1,722706 c) -0,203114

5.85 a) 3 b) 10 c) -2

5.86 a) 3,01 b) -0,602 c) -0,401333...

5.87 -2. Para que las bases y argumentos sean válidos, a y b deben ser mayores que 1.

5.88 a) -2 b) -3 c) 4

5.89 a) 0,699 b) -0,27425 c) -0,566333...

5.90 a) $a = 25$ b) $a = 1/12$ c) $a = -4$

5.91 a) -6,644518 b) 1,66113

5.92 a) 0,778 b) 1,477 c) -0,477

5.93 a) $a = 2$ b) $a = 1/2$ c) $a = 10$

5.94 a) $1/4$ b) 2 c) $1/2$

5.95 a) $3 + x$ b) $x - 4$ c) $x/4$

5.96 a) $3 - x$

5.97 $x = 4$ y $a = 16$: $\log_x 16 = 2$, de modo que $x^2 = 16$ y la base debe ser positiva.
