

**3.º ESO**

Potencias, raíces y notación científica

Practica, resuelve y comprueba tus respuestas.

01 Potencias y propiedades

Exponentes enteros y simplificación.

02 Notación científica

Cantidades, operaciones y órdenes de magnitud.

03 Raíces y radicales

Índices, extracción e introducción de factores.

04 Operaciones con radicales

Productos, cocientes y racionalización.

05 Problemas de aplicación

Magnitudes y resolución de problemas.

TU RUTA DE TRABAJO

Índice

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

01	Potencias y propiedades	3
02	Notación científica	14
03	Raíces y radicales	20
04	Operaciones con radicales	33
05	Problemas de aplicación	49
•	Solucionario · solo respuestas	53

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 y propiedades

Exponentes enteros y simplificación. · 37 actividades

1.01 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) 6^3

b) 12^2

c) -6^3

d) $(-4)^3$

e) $(-12)^2$

f) 2^{10}

1.02 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $(-4)^{-3}$

b) $(-12)^{-6}$

1.03 Escribe como una única potencia. Supón que $x \neq 0$ cuando aparezca en un denominador.

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

b) $(-3)^5(-3)^4$

c) $(-x)^2(-x)^5$

d) $8^7 \cdot 8^5$

e) $5^8 : 5^3$

f) $x^9 : x^7$

1.04 Expresa cada producto o cociente como una sola potencia.

a) $7^2 \cdot 6^2 \cdot 10^2$

b) $(-3)^2 \cdot 6^2$

c) $7^3 \cdot 6^3$

d) $(-3)^3 \cdot 7^3$

e) $(-72)^2 : 6^2$

f) $(-12)^2 : (-4)^2$

1.05 Expresa cada producto o cociente como una sola potencia.

a) $(-75)^3 : 5^3$

b) $(-28)^3 : (-4)^3$

c) $7^{-2} \cdot 7^3$

d) $10^{20} \cdot 10^4$

e) $6^{-2} \cdot 6^{-5}$

f) $10^{-20} \cdot 10^4$

1.06 Expresa cada producto o cociente como una sola potencia.

a) $9^0 \cdot 9^3$

b) $10^{-20} \cdot 10^{-4}$

c) $3^{-2} : 3^3$

d) $40^{-3} \cdot 10^{-3}$

1.07 Escribe como una única potencia.

a) $(12^{-2})^3$

b) $6^{-2} : 6^{-5}$

c) $20^{-2} : 10^{-2}$

d) $(6^{-2})^{-5}$

e) $9^0 : 9^3$

f) $10^{-20} : 10^{-4}$

1.08 Escribe como una única potencia.

a) $(17^0)^3$

1.09 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $2^2 - 4^2 : 8 + 3^0$

b) $2 \cdot 3^2 - 5^2 : 5 + 5^3$

c) $3^{-1} \cdot 3^1 - 3^0 + 1 - 25^1$

d) $3^3 : 3^1 - 1^0 - 3^2 : 3^{-1}$

1.10 Dada la potencia 7^n , explica qué ocurre si se suma una unidad al exponente y si se resta una unidad.

1.11 ¿El cuadrado de un número es siempre mayor que dicho número? Razona la respuesta.

- 1.12** Si multiplicas un número x por 2, ¿cómo cambian su cuadrado y su cubo? ¿Y si sumas una unidad al número?

- 1.13** Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $(-8)^3[2 - (-6)^2(-3)] - 4(-10)^2$ **b)** $3[5 - 3[6 - 2(3 - 1)^4 - 7(-5)^3]]$

c) $2 - 3(-4)^3 - 5[(-2)^2(-3) - 4 \cdot 5(-1)^{15} - 3[1 - 2(-3) - 4(-1)]]$ **d)** $(-7)^2 - [3(-5)^2 - (-4)^2[(-3)(-4) - 2^3] - 3^2]^5$

e) $(-3)(-5)^2 - [4 + 2^5 - 3^2(-2)^2]^5 - (-1)^{10}$

- 1.14** Indica la base y el exponente de cada potencia.

a) $(-\frac{3}{5})^2$ **b)** $(\frac{1}{7})^8$

c) $(-\frac{17}{3})^6$ **d)** $\frac{1}{2}$

1.15 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

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

b) $(\frac{1}{3})^0$

c) $(\frac{2}{3})^3$

d) $(-\frac{1}{2})^3$

e) $(\frac{2}{5})^4$

f) $(-\frac{2}{7})^{-1}$

1.16 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $(\frac{1}{7})^{-2}$

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

1.17 Reduce a una sola potencia.

a) $(\frac{1}{10})^5(\frac{1}{10})^4(\frac{1}{10})$

b) $(\frac{2}{5})^{20}(\frac{2}{5})^0(\frac{2}{5})^5$

c) $(-\frac{1}{6})^2(-\frac{1}{6})^4(-\frac{1}{6})^{-4}$

d) $(\frac{4}{5})^{10}(\frac{4}{5})(\frac{4}{5})^3$

e) $(-\frac{2}{3})^6:(-\frac{2}{6})^4$

f) $(\frac{1}{5})^4:(\frac{1}{5})^3$

1.18 Reduce a una sola potencia.

a) $[(\frac{1}{9})^5:(\frac{1}{9})^3]:(\frac{1}{9})^{-4}$

b) $[(-\frac{4}{3})^6:(-\frac{4}{3})^{-2}]:(-\frac{4}{3})^3$

1.19 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $[(\frac{1}{5})^2(\frac{1}{5})^5:(\frac{1}{5})^3]:(-\frac{1}{25})$

b) $[(- \frac{1}{2})^6(- \frac{4}{8})^{-2}]:(-2)^2$

c) $[(- \frac{3}{2})^2(\frac{3}{2})^{-1}(\frac{1}{3})^2]^2$

d) $[(\frac{1}{9})(- \frac{3}{2})^2(\frac{5}{2})]^{-2}$

e) $[(\frac{1}{3})^4:(\frac{2}{3})^2](- \frac{9}{5})$

1.20 Reduce a una sola potencia.

a) $[(- \frac{3}{2})^2]^3$

b) $[(\frac{1}{2})^5]^2$

c) $[(- \frac{1}{3})^3(- \frac{1}{3})]^4$

d) $[(\frac{1}{2})^{-2}:(\frac{1}{2})^{-4}]^4$

1.21 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

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

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

c) $(\frac{3}{2})^{-1}(1 + \frac{1}{3})^{-2}$

d) $[(\frac{1}{3})^2]^{-2}:(\frac{3}{2})^2$

e) $[(- \frac{1}{2})^2(- \frac{1}{2})^2]:[(-2)^0[(\frac{1}{3})^2]^3]$

f) $[(1 - \frac{1}{2}) + (2 - \frac{4}{3})]:[(\frac{7}{6})^2]^{-1}$

1.22 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

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

b) $[121 \cdot \frac{1}{11}]^2(-3)^{-2} + (\frac{1}{2})^2$

1.23 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $5 \cdot 3^{-1}$

b) $(2 \cdot 3)^{-4}$

c) $3 \cdot 6^{-2}$

d) $\frac{3}{2}(\frac{5}{4})^{-2}$

e) $(1 + \frac{2}{3})^{-4}$

f) $(5 - \frac{7}{2})^{-3}$

1.24 Expresa como potencia de exponente entero negativo.

a) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{3}$

c) $\frac{1}{9}$

d) $\frac{1}{27}$

e) $\frac{1}{32}$

f) $\frac{1}{16}$

1.25 Expresa como potencia o producto de potencias de base entera.

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

b) $\frac{1}{8}$

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

d) $\frac{5}{9}$

e) $\frac{25}{27}$

f) $-\frac{16}{9}$

1.26 Escribe en forma de potencia de base 2.

a) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8}$

b) $16 \cdot 8^{-1} \cdot \frac{1}{8}$

c) $(\frac{1}{2})^2 (\frac{1}{4})^{-1} (-\frac{1}{8})^2$

1.27 Expresa como producto de potencias de base prima.

a) $(2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^3)^3$

b) $(3^2 \cdot 5^3)^3$

c) $(5^3 \cdot 2^2 \cdot 4^3)^2$

1.28 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

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

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

c) $(\frac{(-2)^3 \cdot 3^3}{4^2 \cdot 3^2})^3$

d) $(\frac{1}{3})^3 (\frac{4}{3})^2 (\frac{2}{3})^{-2}$

1.29 Reduce a una única potencia.

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

b) $3^2 \cdot \frac{3^3 \cdot 3^4}{3^4 \cdot 3^2} \cdot 3^3$

c) $\frac{2^2}{2^{-1}} (\frac{2^3(-2)^6}{2^5 \cdot 2^{-2}})^2$

d) $(\frac{(-3)^2 \cdot 3^3(-3)}{3^3 \cdot 3^{-1}})^2$

1.30 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $\frac{2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^0 \cdot 2^{-1}}{(-2)^0 \cdot 2^3(-2)^3}$

b) $\frac{3^2 \cdot 2^2 \cdot 2^{-1}}{3^{-1} \cdot 3^3(-2)^3} \cdot \frac{2^2 \cdot 3^{-1}}{3^3 \cdot 2}$

c) $\frac{2^3 \cdot 3^2 \cdot 3^0 \cdot 2^{-1}}{(-2)^1 \cdot 3^3(-2)^3} \cdot \frac{2^4 \cdot 3^{-1}}{3^2 \cdot 2^3}$

1.31 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $\frac{2^{-4} \cdot 4^2 \cdot 3 \cdot 9^{-1}}{2^{-5} \cdot 8 \cdot 9 \cdot 3^2}$

b) $\frac{1000(\frac{5}{2})^{-4}}{25^4 \cdot 16^{-3}}$

c) $\frac{(-2)^4(-9)^7(-8)^3}{(-4)^5(-3)^5(-27)^3}$

1.32 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

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

b) $\frac{(\frac{5}{3})^{-2} \cdot 25^2 \cdot 3^{-2} \cdot 5^{-5}}{(\frac{3}{5})^2 \cdot 75^3 \cdot 5^{-3} \cdot \frac{3^3}{5^2}}$

c) $\frac{81 \cdot 54 \cdot 12 \cdot 36}{2^6 \cdot 81 \cdot (\frac{3}{4})^{-2} \cdot 2^{-4}}$

d) $\frac{27 \cdot 2^4 \cdot 81}{(3^2)^{-1} \cdot 2^4 \cdot 9} : \frac{3^4 \cdot 2^2 (2^2)^{-2}}{2^{-2} \cdot 3^{-1}}$

e) $\frac{3^2 \cdot 3^{-2} \cdot 2^4}{2^2 \cdot 3^{-2} \cdot 2^{-3}} \cdot \frac{3^2 \cdot 2^{-9} \cdot 2}{3^2 \cdot 2^4 \cdot 3^{-1}}$

f) $\frac{(\frac{3}{2})^{-2} (\frac{2}{3})^2 (\frac{3}{4})^{-1}}{(\frac{1}{3})^4 (-\frac{1}{2})^{-4} (\frac{1}{9})^3}$

1.33 Calcula y simplifica usando las propiedades de las potencias.

a) $\frac{6^2 \cdot 12^2 \cdot 27^{-2} \cdot 16^{-3}}{4^{-1} \cdot 3^5 \cdot 12^{-1} \cdot 6^3} \cdot \frac{3^5 \cdot 12^{-4} \cdot 8^3}{4^3 \cdot 24^{-1} \cdot 8^2}$

b) $\frac{3^{-2} \cdot 3^4 \cdot 2^6 \cdot 2}{3^4 \cdot 2 \cdot 3^{-1} \cdot 27} : \frac{27 \cdot 2^6 \cdot 3^{-2}}{15 \cdot (2^{-4})^2 \cdot 3^{-2}}$

1.34 Expresa como una sola potencia.

a) $7^3 \cdot 7^{-5} \cdot 7^7$

b) $(-5)^5 (-5)^{-6} (-5)^{-3}$

c) $3^{-8} \cdot 3^{-2} \cdot 3^4$

d) $(-2)^4 \cdot (-2)^5 \cdot (-2)^{-1}$

e) $(\frac{2}{7})^5 (\frac{2}{7})^{-3} : (\frac{2}{7})^8$

f) $(-\frac{3}{11})(-\frac{3}{11})^{-4} (-\frac{3}{11})^{-2}$

1.35 Expresa como una sola potencia.

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

b) $(-3)^{-5} : (-3)^{-2} : (-3)$

1.36 Expresa como una sola potencia.

a) $(5^{-4} \cdot 5^{-2} : 5^{-4})^5$

b) $[(\frac{3}{7})^3]^{-4}$

c) $[(-6)^3]^{-1} [(-6)^4]^2$

d) $[(\frac{5}{2})^{-5}]^{-3} : [(\frac{5}{2})^2]^4 : (\frac{5}{2})$

e) $(6^7 \cdot 6^{-3} \cdot 6)^{-2}$

f) $[(\frac{1}{3})^4 : (\frac{1}{3})^{-5}]^{-3}$

1.37 Expresa como una sola potencia.

a) $32^2 \cdot 16^{-3} \cdot 2$

b) $27^3 \cdot 81^{-1}$

BLOQUE 02

Notación científica

Cantidades, operaciones y órdenes de magnitud. · 15 actividades

2.01 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) 7500000000

b) 4546

c) 70280

d) $0,0005$

e) $0,123$

f) $0,00000345$

2.02 Escribe con todas sus cifras.

a) $3,67 \cdot 10^6$

b) $1,11 \cdot 10^{-4}$

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

d) $9 \cdot 10^9$

e) $4,02 \cdot 10^3$

f) $3,92 \cdot 10^{-2}$

2.03 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $1,98 \cdot 10^{18} + 3 \cdot 10^{15}$

b) $4,19 \cdot 10^{12} - 2 \cdot 10^{10}$

c) $9,52 \cdot 10^{-5} + 9 \cdot 10^{-6}$

d) $4 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-11}$

e) $(4,3 \cdot 10^2)(2 \cdot 10^{-13})$

f) $(6 \cdot 10^{-1})(5,1 \cdot 10^{-6})$

g) $(4,36 \cdot 10^8):(4 \cdot 10^{-12})$

h) $(1,3 \cdot 10^{-14}):(5,2 \cdot 10^{-20})$

2.04 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) 3000000

b) 0,001

c) 0,0000005

d) 0,000021

e) 0,000025

f) 45000000000

2.05 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $\frac{0,03 \cdot 0,0003}{0,003 \cdot 0,3}$

b) $\frac{\frac{1}{10} \cdot 100^2 \cdot 10^{-2}}{10^{-3} \cdot 10^5}$

c) $\frac{0,0002 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^5}$

d) $\frac{0,002 \cdot 4000}{8 \cdot 200}$

e) $\frac{0,02 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}}{0,001 \cdot 0,01 \cdot 200}$

f) $\frac{10^{-2} \cdot 10^3}{10} : \frac{10}{10^{-3}}$

g) $\frac{0,002 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,1}{0,001 \cdot 100}$

2.06 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) $3,24 \cdot 10^{15} + 6,83 \cdot 10^{13}$

b) $5,32 \cdot 10^{17} - 2,001 \cdot 10^{15}$

c) $1,3 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-3} - 3,2 \cdot 10^{-5}$

d) $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{-5}$

e) $(1,24 \cdot 10^4) : (2 \cdot 10^{-5})$

f) $(2,43 \cdot 10^{-6}) : (3 \cdot 10^{-8})$

2.07 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) $(0,0008)^2 \cdot (30000)^2$

2.08 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) $1,5 \cdot 10^{-5}$

2.09 Calcula y expresa el resultado en notación científica.

a) 13800000

b) 0,000005

c) 4800000000

d) 0,000173

2.10 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.

2.11 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) $0,003 \cdot 10^8 = 3 \cdot 10^n$

2.12 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) $5,32 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-6}$

2.13 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) $(8,5 \cdot 10^{-6}) : (2 \cdot 10^4)$

2.14 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) $1 : 100.000$.

2.15 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) $(5 \cdot 10^{-7})(8 \cdot 10^{-9})$

BLOQUE 03

Raíces y radicales

Índices, extracción e introducción de factores. · 38 actividades

3.01 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{25}$

b) $\sqrt{-16}$

c) $\sqrt[3]{-125}$

d) $\sqrt[3]{216}$

e) $900^{\frac{1}{2}}$

f) $\sqrt[4]{625}$

3.02 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[5]{7776}$

b) $\sqrt[4]{20736}$

c) $343 - \frac{1}{3}$

d) $\sqrt{10^4}$

e) $\sqrt{10^2 - 8^2}$

f) $\sqrt{6 + 3 \cdot 5^2}$

3.03 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{\sqrt{25^2}}$

b) $\sqrt{\frac{1}{100}}$

c) $\sqrt{121 \cdot 169}$

3.04 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\sqrt[6]{27}$

b) $\sqrt[10]{64}$

c) $\sqrt[8]{25x^6}$

d) $\sqrt[20]{\left(\frac{3}{2}\right)^{15}}$

e) $\sqrt[16]{\frac{x^8y^{24}}{z^{32}}}$

3.05 Reduce a un índice común. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\sqrt{3}$

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

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

d) $\sqrt[4]{2^3}$

3.06 Reduce a un índice común. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

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

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

3.07 Reduce a un índice común. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $^{10}\sqrt{a^7}$

b) $^{15}\sqrt{a^4}$

c) $^{12}\sqrt{a^5b^7}$

3.08 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $^3\sqrt{91125}$

b) $^6\sqrt{a^{84}}$

c) $^7\sqrt{a^{14}b^7c^{35}}$

d) $\sqrt{\frac{256}{729}}$

e) $^3\sqrt{\frac{125}{512}}$

f) $^3\sqrt{\frac{a^9}{b^3c^{15}}}$

3.09 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\sqrt{100 \cdot 25 \cdot 36}$

b) $^4\sqrt{\frac{5^8}{3^{12} \cdot 2^4}}$

c) $^5\sqrt{0,00243}$

d) $^3\sqrt{27 \cdot 343 \cdot 729}$

3.10 Extrae todos los factores posibles del radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

b) $\sqrt{160}$

c) $\sqrt[3]{81}$

d) $\sqrt[3]{135}$

e) $\sqrt[3]{63}$

f) $\sqrt[3]{2592}$

3.11 Extrae todos los factores posibles del radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\sqrt[6]{2a^{13}b^8}$

b) $\sqrt{a^9b^2c}$

c) $\sqrt[5]{a^3b^{17}c^9}$

d) $\sqrt[3]{13824}$

e) $\sqrt[4]{8a^7b^3}$

f) $\sqrt[5]{a^{87}}$

3.12 Extrae todos los factores posibles del radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\sqrt{700b^4}$

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

c) $\sqrt{9 + 9b}$

3.13 Introduce los coeficientes bajo el signo radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $5\sqrt{6}$

b) $3\sqrt{10}$

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

d) $a^{23}\sqrt{a}$

e) $xy^2\sqrt{3x}$

f) $ab^{34}\sqrt{a^2c}$

3.14 Introduce los coeficientes bajo el signo radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\frac{1}{3}\sqrt{7}$

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

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

d) $\frac{2}{3}\sqrt[3]{\frac{-5}{7}}$

e) $a\sqrt{4-a}$

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

3.15 Introduce los coeficientes bajo el signo radical. Trabaja donde la expresión sea real. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\frac{1}{3}\sqrt{27x-9}$

b) $\frac{1}{n}\sqrt{n^2-n}$

c) $\frac{2}{3x}\sqrt{\frac{x^2+x}{2x+1}}$

3.16 Expresa usando solo potencias de exponente natural y raíces. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

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

c) $3x^{-\frac{1}{2}}$

d) $(3x)^{-\frac{1}{2}}$

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

f) $(5x^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{4}}$

3.17 Expresa usando solo potencias de exponente natural y raíces. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

b) $6x^{-\frac{1}{3}}y^{-\frac{1}{2}}$

c) $(x^{-2}y)^{\frac{1}{3}}$

d) $(x^{-2} + y)^{\frac{1}{3}}$

3.18 Convierte las raíces en potencias. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

b) $\sqrt[3]{\sqrt{18}}$

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

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

e) $\sqrt[5]{(x + y)^2}$

3.19 Extrae los factores posibles y simplifica.

a) $\sqrt{80}$

b) $\sqrt[4]{48}$

c) $\sqrt{144}$

d) $\sqrt{900}$

e) $\sqrt{324}$

f) $\sqrt{625}$

3.20 Extrae los factores posibles y simplifica.

a) $\sqrt{96}$

b) $\sqrt{72}$

c) $\sqrt{216}$

d) $\sqrt{108}$

e) $\sqrt{180}$

f) $\sqrt{162}$

3.21 Extrae los factores posibles y simplifica.

a) $\sqrt{486}$

b) $\sqrt{810}$

c) $\sqrt{648}$

d) $\sqrt{864}$

e) $\sqrt{500}$

3.22 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $\sqrt{864}$

b) $\sqrt{288}$

c) $\sqrt{216}$

d) $\sqrt{720}$

e) $\sqrt{240}$

f) $\sqrt{144}$

3.23 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $\sqrt{540}$

b) $\sqrt{135}$

c) $\sqrt{270}$

d) $\sqrt{216}$

e) $\sqrt{108}$

f) $\sqrt{648}$

3.24 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $\sqrt{360}$

b) $\sqrt{72}$

c) $\sqrt{40}$

d) $\sqrt{648}$

e) $\sqrt{216}$

f) $\sqrt{72}$

3.25 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $6\sqrt{90}$

b) $27\sqrt{40}$

c) $2\sqrt{162}$

d) $6\sqrt{60}$

e) $2\sqrt{60}$

f) $5\sqrt{432}$

3.26 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $6^3\sqrt{24}$

b) $12^3\sqrt{9}$

c) $4^3\sqrt{162}$

d) $5\sqrt{54}$

e) $10\sqrt{27}$

f) $3\sqrt{30}$

3.27 Simplifica extrayendo factores del radical.

a) $6\sqrt{18}$

b) $3\sqrt{216}$

c) $9\sqrt{16}$

d) $5\sqrt{45}$

e) $5\sqrt{9}$

f) $3\sqrt{625}$

3.28 Selecciona las raíces que equivalen a $5\sqrt{6}$.

a) $\sqrt{75}$

b) $\sqrt{450}$

c) $\sqrt{50}$

d) $\sqrt{150}$

3.29 Selecciona las raíces que equivalen a $2\sqrt{3}$.

a) $\sqrt[4]{16}$

b) $\sqrt[4]{576}$

c) $\sqrt[4]{432}$

d) $\sqrt[4]{144}$

3.30 Selecciona todas las expresiones que equivalen a $18\sqrt{2}$.

a) $9\sqrt{8}$

b) $\sqrt{648}$

c) $2\sqrt{162}$

d) $6\sqrt{12}$

e) $3\sqrt{72}$

f) $3\sqrt{216}$

3.31 Selecciona todas las expresiones que equivalen a $12\sqrt{15}$.

a) $3\sqrt{120}$

b) $2\sqrt{135}$

c) $4\sqrt{45}$

d) $2\sqrt{540}$

e) $3\sqrt{240}$

f) $3\sqrt{480}$

3.32 Selecciona todas las expresiones que equivalen a $2\sqrt{50}$.

a) $2\sqrt{200}$

b) $5\sqrt{8}$

c) $10\sqrt{2}$

d) $2\sqrt{10}$

e) $4\sqrt{25}$

f) $5\sqrt{200}$

3.33 Selecciona todas las expresiones que equivalen a $3\sqrt{60}$.

a) $2\sqrt{27}$

b) $3\sqrt{15}$

c) $3\sqrt{12}$

d) $6\sqrt{15}$

e) $\sqrt{540}$

f) $2\sqrt{45}$

3.34 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[3]{2\sqrt{5}}$

b) $\sqrt[3]{2\sqrt{54}}$

c) $\sqrt[5]{4\sqrt{2}}$

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

e) $\sqrt[5]{9\sqrt{3}}$

f) $\sqrt{2\sqrt{2}}$

3.35 Calcula y simplifica.

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

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

c) $\sqrt{2\sqrt{18}}$

d) $\sqrt{2\sqrt[3]{18}}$

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

f) $\sqrt{2\sqrt[3]{50}}$

3.36 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt[3]{5\sqrt{40}}$

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

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

d) $\sqrt{2\sqrt[3]{18}}$

e) $\sqrt[5]{4\sqrt[3]{16}}$

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

3.37 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{5^3\sqrt{5}}$

b) $\sqrt{25^3\sqrt{25}}$

c) $\sqrt[3]{\sqrt{25}}$

d) $\sqrt[3]{3\sqrt{24}}$

e) $\sqrt[3]{12\sqrt{12}}$

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

3.38 Calcula y simplifica.

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

b) $\sqrt[3]{2^5\sqrt{16}}$

c) $\sqrt{2^5\sqrt{8}}$

d) $\sqrt{2^3\sqrt{50}}$

e) $\sqrt[3]{5\sqrt{4}}$

f) $\sqrt[3]{\sqrt{25}}$

BLOQUE 04

Operaciones con radicales

Productos, cocientes y racionalización. · 44 actividades

4.01 Calcula y simplifica.

a) $\frac{2 - 4\sqrt{2}}{2}$

b) $\frac{18 + 15\sqrt{2}}{9}$

c) $\frac{6 + \sqrt{12}}{6}$

d) $\frac{6\sqrt{27} - \sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

e) $\frac{5\sqrt{8} - \sqrt{2}}{\sqrt{8} - \sqrt{2}}$

f) $2\sqrt{72}$

4.02 Calcula y simplifica.

a) $\frac{2}{5}\sqrt{50}$

b) $\frac{\sqrt{54}}{3}$

c) $\sqrt{14}\sqrt{63}$

d) $\sqrt{\frac{98}{363}}$

4.03 Calcula y simplifica.

a) $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}$

b) $5\sqrt{\frac{1}{25}}$

c) $\frac{\sqrt{5}\sqrt{24}}{\sqrt{120}}$

d) $\frac{\sqrt{7 \cdot 9}}{3}\sqrt{7}$

e) $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{5}}$

f) $\frac{\sqrt{39}}{\sqrt{7}} \cdot \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{91}}$

4.04 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{5}\sqrt{\frac{1}{125}}$

b) $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{8}} \cdot 7\sqrt{6}$

c) $\sqrt{12}\sqrt{21}\sqrt{28}$

d) $\sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} \cdot \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{7}}$

e) $\sqrt{50} + \sqrt{32}$

f) $\sqrt{50} - \sqrt{32}$

4.05 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{50}\sqrt{32}$

b) $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{32}}$

c) $\sqrt{80} + \sqrt{20}$

d) $\sqrt{80} - \sqrt{20}$

e) $\sqrt{80}\sqrt{20}$

f) $\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{20}}$

4.06 Calcula y simplifica.

a) $7\sqrt{2} - 5\sqrt{2} + 4\sqrt{2}$

b) $7\sqrt{8} + 5\sqrt{18} - 2\sqrt{50}$

c) $3^3\sqrt{40} + 2^3\sqrt{135} - ^3\sqrt{625}$

d) $2^6\sqrt{27} - 3^4\sqrt{9} + 6^{10}\sqrt{243}$

e) $\sqrt{45} - \sqrt{20} - \sqrt{80}$

f) $3\sqrt{2} - \sqrt{18} + \sqrt{50} - 4\sqrt{2}$

4.07 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{20} + \sqrt{80} - 2\sqrt{45} + \sqrt{5}$

b) $2\sqrt{40} - \sqrt{250} + \frac{1}{3}\sqrt{90} - \frac{1}{2}\sqrt{360}$

c) $7\sqrt{8} + \sqrt{147} - 5\sqrt{48} - \sqrt{108}$

d) $\sqrt{8} + \sqrt{45} + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{18} + \sqrt{5}$

e) $\sqrt{63} - \sqrt{28} - \sqrt{175} + \sqrt{112} + \sqrt{7}$

f) $\frac{1}{5}\sqrt{54} - 2\sqrt{24} + 2\sqrt{\frac{6}{25}} + 2\sqrt{6}$

4.08 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{24} + 3\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{5}$

b) $(8 + 3\sqrt{5})(4 - 2\sqrt{5})$

c) $(3 + 5\sqrt{2})^2$

d) $(4 - 3\sqrt{5})^2$

e) $(5 + 2\sqrt{3})(5 - 2\sqrt{3})$

f) $(5 + 3\sqrt{2})(4 - \sqrt{3})$

4.09 Calcula y simplifica.

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

b) $(5\sqrt{2} - \sqrt{3})(1 + 2\sqrt{6})$

c) $(6 + 5\sqrt{3})^2$

d) $(2\sqrt{3} + 4\sqrt{5})(7\sqrt{3} - 2\sqrt{5})$

e) $(6\sqrt{3} - 5)(4\sqrt{2} - 2\sqrt{6})$

f) $(4 + 5\sqrt{3})^2 - (1 + 4\sqrt{3})^2$

4.10 Calcula y simplifica.

a) $(5 + 3\sqrt{2})^2 - (1 + 7\sqrt{2})(2 - 5\sqrt{2})$

b) $(3\sqrt{2} - 5)^2 + (\sqrt{2} - 1)(5\sqrt{2} + 3)$

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

4.11 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

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

c) $\frac{\sqrt[6]{7^5}}{\sqrt[4]{7^3}}$

d) $\sqrt[3]{\sqrt{8}}$

e) $(\sqrt[6]{4^4})^3$

f) $81^{-\frac{3}{4}}$

4.12 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $(\frac{27}{25})^{-\frac{1}{2}}$

b) $\sqrt[5]{(\sqrt{32})^6}$

c) $\sqrt[3]{9\sqrt{3}}$

d) $2\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}$

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

f) $(\sqrt[3]{\sqrt[6]{4}})^9$

4.13 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\left(\frac{81}{16}\right)^{-\frac{3}{4}}$

4.14 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

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

c) $\frac{10^3\sqrt{1296}}{5^6\sqrt{1152}}$

4.15 Racionaliza el denominador y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\frac{20}{3\sqrt{5}}$

b) $\frac{\sqrt{3} + 12}{5\sqrt{3}}$

c) $\frac{6}{\sqrt[3]{2}}$

d) $\frac{8 + 2\sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}}$

e) $\frac{7 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}}$

f) $\frac{7\sqrt{3} - 10}{2 - \sqrt{3}}$

4.16 Racionaliza el denominador y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

a) $\frac{11 - 5\sqrt{5}}{9 - 3\sqrt{5}}$

b) $\frac{17 - 9\sqrt{3}}{6 - 3\sqrt{3}}$

c) $\frac{9 + 4\sqrt{2}}{3 - \sqrt{2}}$

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

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

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

4.17 Calcula y simplifica. Considera las variables positivas y los denominadores no nulos.

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

b) $\frac{\sqrt[6]{5^5} \cdot \sqrt[3]{5}}{\sqrt[4]{5^3}}$

c) $\frac{\sqrt[6]{x^4y^5} \cdot \sqrt[8]{x^{10}y^2}}{\sqrt[4]{xy^3}}$

d) $\frac{\sqrt[6]{27x^3y^3} \cdot \sqrt{12y^5}}{\sqrt[3]{8y^{12}}}$

4.18 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{2}\sqrt{10}$

b) $\sqrt[4]{60}\sqrt[4]{135}$

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

d) $\sqrt[4]{12}\sqrt[4]{3}$

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

f) $\sqrt[4]{2} \cdot 2\sqrt[4]{2}$

4.19 Calcula y simplifica.

a) $2^4\sqrt{2}^4\sqrt{8}$

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

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

d) $^4\sqrt{125}^4\sqrt{5}$

e) $\sqrt{2}\sqrt{5}$

f) $^4\sqrt{18}^4\sqrt{8}$

4.20 Calcula y simplifica.

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

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

c) $^4\sqrt{3}^4\sqrt{27}$

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

e) $3\sqrt{3}\sqrt{3}$

f) $5^4\sqrt{2}^4\sqrt{8}$

4.21 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{10}\cdot 5\sqrt{2}$

b) $^6\sqrt{2}^6\sqrt{32}$

4.22 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{5}\sqrt{10}$

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

c) $2\sqrt{6}\cdot 3\sqrt{3}$

d) $\sqrt{6}\cdot 2\sqrt{10}$

e) $2\sqrt{10}\cdot 3\sqrt{15}$

f) $\sqrt{6}\cdot 2\sqrt{15}$

4.23 Calcula y simplifica.

a) $2\sqrt{10}\cdot 3\sqrt{6}$

b) $\sqrt[6]{6}\sqrt[6]{288}$

c) $\sqrt[4]{54}\cdot 3\sqrt[4]{6}$

d) $2\sqrt{2}\cdot 3\sqrt{3}\sqrt{6}$

e) $\sqrt{2}\sqrt{6}\sqrt{15}$

f) $2\sqrt{6}\cdot 2\sqrt{10}\cdot 3\sqrt{15}$

4.24 Calcula y simplifica.

a) $(2\sqrt[6]{9})^2$

b) $(4\sqrt[4]{9})^3$

c) $(5\sqrt[6]{8})^2$

d) $(2\sqrt[4]{9})^3$

e) $(5\sqrt[3]{8})^2$

f) $(5\sqrt[6]{9})^2$

4.25 Calcula y simplifica.

a) $(2^6\sqrt{9})^3$

b) $(5^6\sqrt{9})^3$

c) $(3^6\sqrt{9})^2$

d) $(2^6\sqrt{8})^3$

e) $(3^4\sqrt{9})^3$

f) $(3^4\sqrt{4})^3$

4.26 Calcula y simplifica.

a) $(3^6\sqrt{8})^2$

b) $(3^6\sqrt{4})^2$

c) $(3^6\sqrt{2})^2$

d) $(3^4\sqrt{9})^2$

e) $(3^4\sqrt{3})^2$

f) $(3^4\sqrt{27})^2$

4.27 Calcula y simplifica.

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

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

c) $(2^3\sqrt{16})^2$

d) $(2^3\sqrt{8})^2$

e) $(4^3\sqrt{2})^2$

f) $(2^3\sqrt{2})^2$

4.28 Calcula y simplifica.

a) $(2^4\sqrt{9})^2$

b) $(2^4\sqrt{18})^2$

c) $(2^4\sqrt{27})^2$

d) $(2^6\sqrt{4})^4$

e) $(2^6\sqrt{16})^4$

f) $(2^6\sqrt{2})^4$

4.29 Calcula y simplifica.

a) $2\sqrt{75} - 4\sqrt{3} - \sqrt{12}$

b) $-\sqrt{9} - 2\sqrt{45} + \sqrt{405}$

c) $\sqrt{5} + \sqrt{20} - 1$

d) $\sqrt{12} - \sqrt{3} + \sqrt{27}$

e) $\sqrt{5} - 2\sqrt{4} + \sqrt{25}$

f) $2\sqrt{27} - 5 - \sqrt{3}$

4.30 Calcula y simplifica.

a) $2\sqrt{8} - 3\sqrt{2} + \sqrt{32}$

b) $10\sqrt{8} - 14\sqrt{2} - \sqrt{50}$

c) $3\sqrt{4} - 10 - \sqrt{8}$

d) $\sqrt{75} - \sqrt{3} + \sqrt{25}$

e) $\sqrt{243} - 3\sqrt{12} - \sqrt{3}$

f) $\sqrt{9} - \sqrt{6} + \sqrt{150}$

4.31 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{12} - 26\sqrt{3} + 4\sqrt{75}$

b) $2 - 3\sqrt{150} + 6\sqrt{54}$

c) $-2\sqrt{20} + \sqrt{125} + 4\sqrt{5}$

d) $2\sqrt{125} + 5\sqrt{5} - 10\sqrt{20}$

e) $\sqrt{5} + 13\sqrt{20} - 4\sqrt{125}$

f) $\sqrt{27} + \sqrt{32} - 2\sqrt{3}$

4.32 Calcula y simplifica.

a) $26\sqrt{2} - 3\sqrt{72} + \sqrt{3}$

b) $\sqrt{12} - \sqrt{3} - 4\sqrt{2}$

c) $\sqrt{18} + \sqrt{8} - 2\sqrt{50}$

d) $2\sqrt{72} - 3\sqrt{2} - \sqrt{32}$

e) $5\sqrt{2} - 2\sqrt{50} - \sqrt{32}$

f) $\sqrt{9} - 1 - \sqrt{27}$

4.33 Calcula y simplifica.

a) $2\sqrt{4} + 3\sqrt{108} - 21\sqrt{3}$

b) $\sqrt{27} - 2 + 2\sqrt{4}$

4.34 Calcula y simplifica.

a) $3\sqrt{54} + 1 - \sqrt{216}$

b) $3\sqrt{216} - 1 - 15\sqrt{6}$

c) $3 - \sqrt{54} - \sqrt{4}$

d) $\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{20}$

e) $5\sqrt{3} - 2\sqrt{5} - 3\sqrt{12}$

f) $\sqrt{20} - 6\sqrt{3} + \sqrt{27}$

4.35 Calcula y simplifica.

a) $\sqrt{9} - 1 - 3\sqrt{2}$

b) $2 - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{18}$

c) $1 - \sqrt{18} + \sqrt{9}$

d) $5\sqrt{18} - 10\sqrt{8} + \sqrt{54}$

e) $5\sqrt{8} - 15\sqrt{2} - \sqrt{54}$

f) $5\sqrt{2} + \sqrt{24} + \sqrt{6}$

4.36 Racionaliza y simplifica.

a) $\frac{2}{5\sqrt{6}}$

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

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

d) $\frac{2}{\sqrt{2}}$

e) $\frac{1}{\sqrt{6}}$

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

4.37 Racionaliza y simplifica.

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

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

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

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

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

f) $\frac{4\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}$

4.38 Racionaliza y simplifica.

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

4.39 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

a) $\sqrt{240} = 4\sqrt{15}$

b) $\sqrt{288} = 12\sqrt{2}$

c) $\sqrt[3]{108} = 3\sqrt[3]{4}$

d) $\sqrt{180} = 12\sqrt{5}$

e) $\sqrt[3]{72} = 2\sqrt[3]{3}$

f) $\sqrt{90} = 15\sqrt{2}$

g) $\sqrt{90} = 3\sqrt{10}$

h) $\sqrt{60} = 2\sqrt{15}$

i) $\sqrt{180} = 6\sqrt{5}$

j) $\sqrt[4]{100} = \sqrt{10}$

4.40 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

a) $\sqrt{2}\sqrt{6} = 6$

b) $\sqrt{5}\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$

c) $5^4\sqrt{2}^4\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

d) $2^4\sqrt{2}^4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

e) $\sqrt{6}\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

f) $2\sqrt{6}\sqrt{2} = 4\sqrt{6}$

g) $2\sqrt{6}\sqrt{3} = 6\sqrt{2}$

h) $3\sqrt{2}\sqrt{3} = 2\sqrt{6}$

i) $^4\sqrt{125}^4\sqrt{5} = 25$

j) $5^4\sqrt{5}^4\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$

4.41 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

a) $\sqrt{2}\sqrt{2} = ^4\sqrt{8}$

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

c) $^3\sqrt{2}\sqrt{5} = ^6\sqrt{10}$

d) $\sqrt{2^3}\sqrt{5} = ^6\sqrt{20}$

e) $^3\sqrt{10}\sqrt{10} = ^3\sqrt{10}$

f) $^3\sqrt{2}\sqrt{3} = ^6\sqrt{24}$

g) $\sqrt{2^3}\sqrt{2} = ^3\sqrt{4}$

h) $^3\sqrt{3^3}\sqrt{9} = ^3\sqrt{3}$

i) $\sqrt{25}\sqrt{5} = \sqrt{50}$

j) $\sqrt{2^5}\sqrt{8} = \sqrt{2}$

4.42 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

a) $(5^3\sqrt{8})^2 = 100$

b) $(5^6\sqrt{8})^3 = 250$

c) $(2^6\sqrt{9})^2 = 4^3\sqrt{9}$

d) $(3^6\sqrt{4})^2 = 9^3\sqrt{4}$

e) $(2^6\sqrt{4})^2 = 4^3\sqrt{4}$

f) $(3^6\sqrt{9})^2 = 9^3\sqrt{9}$

g) $(3^6\sqrt{9})^3 = 81\sqrt{3}$

h) $(2^4\sqrt{4})^4 = 16\sqrt{2}$

i) $(3^3\sqrt{8})^2 = 12^3\sqrt{2}$

j) $(3^6\sqrt{9})^3 = 27\sqrt{3}$

4.43 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

a) $2\sqrt{8} - 1 + \sqrt{2} = 5\sqrt{2} - 1$

b) $2\sqrt{2} + 1 - \sqrt{9} = 2\sqrt{2} - 2$

c) $3\sqrt{49} - 4\sqrt{25} - 2\sqrt{4} = 3$

d) $\sqrt{75} + 2\sqrt{3} - \sqrt{12} = 5\sqrt{3}$

e) $\sqrt{36} + 2\sqrt{24} - 1 = 4\sqrt{6} - 5$

f) $20\sqrt{6} - 14\sqrt{24} + \sqrt{486} = -\sqrt{6}$

g) $2\sqrt{20} + 2\sqrt{25} - 7\sqrt{4} = 4\sqrt{5} - 4$

h) $\sqrt{6} - 4\sqrt{50} + 6\sqrt{18} = \sqrt{6} - 2\sqrt{2}$

i) $\sqrt{216} - \sqrt{54} + \sqrt{20} = 2\sqrt{5} - 3\sqrt{6}$

4.44 Indica si cada igualdad es verdadera o falsa. Corrige las falsas.

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

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

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

d) $6\sqrt{\frac{2}{3}} = 4$

e) $\frac{6}{5\sqrt{6}} = \frac{1}{5}$

BLOQUE 05

Problemas de aplicación

Magnitudes y resolución de problemas. · 19 actividades

5.01 Un cabello crece a 10^{-8} m/s. ¿Cuánto crece en un mes de 30 días? ¿Y en un año de 365 días?

5.02 La masa de la Tierra es $5,97371 \cdot 10^{24}$ kg y la de la Luna es $7,3474 \cdot 10^{22}$ kg. Calcula la masa conjunta.

5.03 Un nanosegundo equivale a 10^{-9} s. ¿Cuántos nanosegundos hay en una hora y en un día?

5.04 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.

5.05 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?

- 5.06** 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.

- 5.07** ¿Cuánto mide la arista de un cubo cuyo volumen es 1.331 m^3 ?

- 5.08** Una finca cuadrada de naranjos mide 625 m de lado. Cada naranjo ocupa 25 m^2 . Expresa el número de árboles como potencia de un número primo.

- 5.09** Un disco tiene 1 TB de capacidad. Cada foto ocupa 4,5 MB. Usa las equivalencias $1 \text{ TB} = 2^{10} \text{ GB}$ y $1 \text{ GB} = 2^{10} \text{ MB}$. ¿Cuántas fotos completas caben?

- 5.10** Una persona tiene 5 millones de glóbulos rojos por mm^3 de sangre y unos 5 litros de sangre. Estima en notación científica el número total de glóbulos rojos.

- 5.11** Las masas de Marte, Júpiter y la Tierra son, respectivamente, $639 \cdot 10^{21} \text{ kg}$, $1,898 \cdot 10^{27} \text{ kg}$ y $5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Calcula la razón entre la masa de Júpiter y la terrestre, y entre la terrestre y la de Marte.

- 5.12** La superficie terrestre mide aproximadamente 500 millones de km^2 . Cada cm^2 soporta 1 kg de aire. Calcula la masa de la atmósfera en toneladas. Si la masa terrestre es $6 \cdot 10^{21}$ t, ¿cuántas veces es mayor?

- 5.13** Una nave viaja hacia un planeta situado a 2^{20} km. Pierde contacto tras recorrer un cuarto del trayecto y lo recupera al estar a 2^{19} km de la Tierra. ¿Qué distancia recorrió sin contacto?

- 5.14** Partiendo de media hoja, se divide la parte que se conserva por la mitad ocho veces. ¿Qué fracción de la hoja inicial queda? Exprésala como potencia.

- 5.15** Un microscopio aumenta $2,5 \cdot 10^4$ veces. ¿Qué tamaño aparente tendrá una partícula que mide $5 \cdot 10^{-5}$ m?

- 5.16** Expresa 13.456 como suma de múltiplos de potencias de 10.

- 5.17** Desarrolla el número binario 11010 en potencias de 2 y exprésalo en base 10.

5.18 Halla x : $8^{668} + 2^{2005} + 4^{1003} = 7 \cdot 2^x$.

5.19 La paga de Mario es de 32 €. Se reduce a la mitad cada semana. Expresa el proceso mediante potencias y calcula cuántas semanas deben pasar para que quede en 25 céntimos.

COMPRUEBA TUS RESULTADOS

Solucionario

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

01 · Potencias y propiedades

1.01 a) 216 b) 144 c) - 216 d) - 64 e) 144 f) 1024

1.02 a) $-\frac{1}{64}$ b) $\frac{1}{2985984}$

1.03 a) 6^{10} b) $(-3)^9$ c) $(-x)^7$ d) 8^{12} e) 5^5 f) x^2

1.04 a) 420^2 b) $(-18)^2$ c) 42^3 d) $(-21)^3$ e) $(-12)^2$ f) 3^2

1.05 a) $(-15)^3$ b) 7^3 c) 7^1 d) 10^{24} e) 6^{-7} f) 10^{-16}

1.06 a) 9^3 b) 10^{-24} c) 3^{-5} d) 400^{-3}

1.07 a) 12^{-6} b) 6^3 c) 2^{-2} d) 6^{10} e) 9^{-3} f) 10^{-16}

1.08 a) 17^0

1.09 a) 3 b) 138 c) - 24 d) - 19

1.10 Al sumar 1, la potencia se multiplica por 7; el aumento es $6 \cdot 7^n$. Al restar 1, se divide entre 7; la disminución es $(6/7) \cdot 7^n$.

1.11 No. Por ejemplo, $(1/2)^2 = 1/4 < 1/2$. Se cumple $x^2 > x$ si $x < 0$ o $x > 1$; hay igualdad en 0 y 1.

1.12 Al duplicarlo: $(2x)^2 = 4x^2$ y $(2x)^3 = 8x^3$. Al sumar 1: $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$; $(x + 1)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$.

1.13 a) - 56720 b) - 7626 c) 319 d) 17 e) - 76

1.14 a) Base $-3/5$; exponente 2. b) Base $1/7$; exponente 8. c) Base $-17/3$; exponente 6.
d) Puede escribirse $(1/2)^1$: base $1/2$ y exponente 1.

1.15 a) $\frac{1}{4}$ b) 1 c) $\frac{8}{27}$ d) $-\frac{1}{8}$ e) $\frac{16}{625}$ f) $-\frac{7}{2}$

1.16 **a)** 49 **b)** $\frac{27}{8}$

1.17 **a)** $(\frac{1}{10})^{10}$ **b)** $(\frac{2}{5})^{25}$ **c)** $(-\frac{1}{6})^2$ **d)** $(\frac{4}{5})^{14}$ **e)** $(\frac{8}{3})^2$ **f)** $(\frac{1}{5})^1$

1.18 **a)** $(\frac{1}{9})^6$ **b)** $(-\frac{4}{3})^5$

1.19 **a)** $-\frac{1}{25}$ **b)** $\frac{1}{64}$ **c)** $\frac{1}{36}$ **d)** $\frac{64}{25}$ **e)** $-\frac{1}{20}$

1.20 **a)** $(-\frac{3}{2})^6$ **b)** $(\frac{1}{2})^{10}$ **c)** $(-\frac{1}{3})^{16}$ **d)** $(\frac{1}{2})^8$

1.21 **a)** $\frac{16}{81}$ **b)** 390625 **c)** $\frac{3}{8}$ **d)** 36 **e)** $\frac{729}{16}$ **f)** $\frac{343}{216}$

1.22 **a)** $-\frac{4}{9}$ **b)** $\frac{493}{36}$

1.23 **a)** $\frac{5}{3}$ **b)** $\frac{1}{1296}$ **c)** $\frac{1}{12}$ **d)** $\frac{24}{25}$ **e)** $\frac{81}{625}$ **f)** $\frac{8}{27}$

1.24 **a)** 2^{-2} **b)** 3^{-1} **c)** 3^{-2} **d)** 3^{-3} **e)** 2^{-5} **f)** 2^{-4}

1.25 **a)** 3^{-1} **b)** 2^{-3} **c)** $3 \cdot 2^{-1}$ **d)** $5 \cdot 3^{-2}$ **e)** $5^2 \cdot 3^{-3}$ **f)** $-2^4 \cdot 3^{-2}$

1.26 **a)** 2^{-6} **b)** 2^{-2} **c)** 2^{-6}

1.27 **a)** $2^{12} \cdot 3^6 \cdot 5^9$ **b)** $3^6 \cdot 5^9$ **c)** $5^6 \cdot 2^{16}$

1.28 **a)** $\frac{16}{18225}$ **b)** $\frac{1}{13824}$ **c)** $-\frac{27}{8}$ **d)** $\frac{4}{27}$

1.29 **a)** 2^2 **b)** 3^6 **c)** 2^{15} **d)** 3^8

1.30 **a)** $-\frac{1}{4}$ **b)** $-\frac{81}{8}$ **c)** $\frac{1}{162}$

1.31 **a)** $\frac{4}{243}$ **b)** $\frac{524288}{1953125}$ **c)** -8

1.32 **a)** $\frac{1}{196608}$ **b)** $\frac{1}{164025}$ **c)** $\frac{6561}{2}$ **d)** 9 **e)** $\frac{27}{128}$ **f)** 972

1.33 **a)** $\frac{1}{17915904}$ **b)** $\frac{5}{186624}$

1.34 **a)** 7^5 **b)** $(-5)^{-4}$ **c)** 3^{-14} **d)** $(-2)^0$ **e)** $(\frac{2}{7})^{-6}$ **f)** $(-\frac{3}{11})^{-5}$

1.35 **a)** 4^4 **b)** $(-3)^{-4}$

1.36 **a)** 5^{-10} **b)** $(\frac{3}{7})^{-12}$ **c)** $(-6)^5$ **d)** $(\frac{5}{2})^6$ **e)** 6^{-10} **f)** $(\frac{1}{3})^{-27}$

1.37 **a)** 2^{-1} **b)** 3^5

02 · Notación científica

2.01 **a)** $7,5 \cdot 10^9$ **b)** $4,546 \cdot 10^3$ **c)** $7,028 \cdot 10^4$ **d)** $5 \cdot 10^{-4}$ **e)** $1,23 \cdot 10^{-1}$ **f)** $3,45 \cdot 10^{-6}$

2.02 **a)** 3.670.000 **b)** 0,000111 **c)** 0,00005 **d)** 9.000.000.000 **e)** 4.020 **f)** 0,0392

2.03 **a)** $1,983 \cdot 10^{18}$ **b)** $4,17 \cdot 10^{12}$ **c)** $1,042 \cdot 10^{-4}$ **d)** $3,9997 \cdot 10^{-7}$ **e)** $8,6 \cdot 10^{-11}$ **f)** $3,06 \cdot 10^{-6}$
g) $1,09 \cdot 10^{20}$ **h)** $2,5 \cdot 10^5$

2.04 **a)** $3 \cdot 10^6$ **b)** $1 \cdot 10^{-3}$ **c)** $5 \cdot 10^{-7}$ **d)** $2,1 \cdot 10^{-5}$ **e)** $2,5 \cdot 10^{-5}$ **f)** $4,5 \cdot 10^{10}$

2.05 **a)** $1 \cdot 10^{-2}$ **b)** $1 \cdot 10^{-1}$ **c)** $1 \cdot 10^{-5}$ **d)** $5 \cdot 10^{-3}$ **e)** $1 \cdot 10^{-4}$ **f)** $1 \cdot 10^{-4}$ **g)** $1 \cdot 10^{-3}$

2.06 **a)** $3,3083 \cdot 10^{15}$ **b)** $5,29999 \cdot 10^{17}$ **c)** $2,098 \cdot 10^{-3}$ **d)** $2,52 \cdot 10^{-7}$ **e)** $6,2 \cdot 10^8$ **f)** $8,1 \cdot 10^1$

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

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

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

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

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

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

2.13 **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)** $4,25 \cdot 10^{-10}$

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

2.15 **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)** $4 \cdot 10^{-15}$

03 · Raíces y radicales

3.01 a) 5 b) No existe en los números reales. c) $-\frac{1253}{10}$ d) $\frac{2163}{10}$ e) 30 f) $\frac{3127}{5}$

3.02 a) $\frac{15553}{2}$ b) $\frac{103682}{5}$ c) $\frac{1}{7}$ d) 100 e) 6 f) 9

3.03 a) 5 b) $\frac{1}{10}$ c) 143

3.04 a) $\frac{138}{5}$ b) $\frac{641}{10}$ c) $20 \cdot x^6$ d) $\frac{14348907}{163840}$ e) $\frac{4 \cdot x^8 \cdot y^{24}}{25 \cdot z^{32}}$

3.05 a) ${}^{60}\sqrt{3^{30}}$ b) ${}^{60}\sqrt{2^{12}}$ c) ${}^{60}\sqrt{3^{40}}$ d) ${}^{60}\sqrt{2^{45}}$

3.06 a) ${}^{12}\sqrt{a^9}$ b) ${}^{12}\sqrt{a^2}$ c) ${}^{12}\sqrt{a^{16}}$

3.07 a) ${}^{60}\sqrt{a^{42}}$ b) ${}^{60}\sqrt{a^{16}}$ c) ${}^{60}\sqrt{a^{25}b^{35}}$

3.08 a) $\frac{911253}{10}$ b) $\frac{3 \cdot a^{84}}{5}$ c) $\frac{7 \cdot a^{14} \cdot b^7 \cdot c^{35}}{10}$ d) $\frac{16}{27}$ e) $\frac{75}{1024}$ f) $\frac{3 \cdot a^9}{10 \cdot b^3 \cdot c^{15}}$

3.09 a) 300 b) $\frac{78125}{4251528}$ c) $\frac{243}{200000}$ d) $\frac{67540473}{10}$

3.10 a) $\frac{162}{5}$ b) $4 \cdot \sqrt{10}$ c) $\frac{813}{10}$ d) $\frac{1353}{10}$ e) $\frac{633}{10}$ f) $\frac{25923}{10}$

3.11 a) $\frac{6 \cdot a^{13} \cdot b^8}{5}$ b) $a^{\frac{9}{2}} \cdot b \cdot \sqrt{c}$ c) $\frac{a^3 \cdot b^{17} \cdot c^9}{2}$ d) $\frac{138243}{10}$ e) $\frac{16 \cdot a^7 \cdot b^3}{5}$ f) $\frac{a^{87}}{2}$

3.12 a) $10 \cdot \sqrt{7} \cdot b^2$ b) $a \cdot \sqrt{a^2 - 5}$ c) $3 \cdot \sqrt{b + 1}$

3.13 a) $\sqrt{150}$ b) $\sqrt{90}$ c) $\sqrt[3]{40}$ d) $\sqrt[3]{a^7}$ e) $\sqrt{3x^3y^4}$ f) $\sqrt[4]{a^6b^{12}c}$

3.14 a) $\sqrt{\frac{7}{9}}$ b) $\sqrt{\frac{20}{9}}$ c) $4\sqrt{15}$ d) $\sqrt[3]{\frac{-40}{189}}$ e) $\sqrt{4a^2 - a^3}$ f) $\sqrt{\frac{a+1}{a}}$

3.15 a) $\sqrt{3x-1}$ b) $\sqrt{\frac{n-1}{n}}$ c) $\sqrt{\frac{4(x+1)}{9x(2x+1)}}$

3.16 a) $5\sqrt[3]{a^2}$ b) $\sqrt[3]{25a^2}$ c) $\frac{3}{\sqrt{x}}$ d) $\frac{1}{\sqrt{3x}}$ e) ${}^{15}\sqrt{x^2}$ f) $\sqrt[4]{5\sqrt[3]{x}}$

3.17 a) $5\sqrt{x^3y}$ b) $\frac{6}{\sqrt[3]{x\sqrt{y}}}$ c) $\sqrt[3]{\frac{y}{x^2}}$ d) $\sqrt[3]{\frac{1}{x^2} + y}$

3.18 a) $x^{\frac{2}{3}}$ b) $18^{\frac{1}{6}}$ c) $x^{\frac{1}{6}}$ d) $(a+b^2)^{\frac{1}{2}}$ e) $(x+y)^{\frac{2}{5}}$

3.19 a) $4 \cdot \sqrt{5}$ b) $\frac{242}{5}$ c) 12 d) 30 e) 18 f) 25

3.20 a) $4 \cdot \sqrt{6}$ b) $6 \cdot \sqrt{2}$ c) $6 \cdot \sqrt{6}$ d) $6 \cdot \sqrt{3}$ e) $6 \cdot \sqrt{5}$ f) $9 \cdot \sqrt{2}$

3.21 **a)** $9 \cdot \sqrt{6}$ **b)** $9 \cdot \sqrt{10}$ **c)** $18 \cdot \sqrt{2}$ **d)** $12 \cdot \sqrt{6}$ **e)** $10 \cdot \sqrt{5}$

3.22 **a)** $12 \cdot \sqrt{6}$ **b)** $12 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $6 \cdot \sqrt{6}$ **d)** $12 \cdot \sqrt{5}$ **e)** $4 \cdot \sqrt{15}$ **f)** 12

3.23 **a)** $6 \cdot \sqrt{15}$ **b)** $3 \cdot \sqrt{15}$ **c)** $3 \cdot \sqrt{30}$ **d)** $6 \cdot \sqrt{6}$ **e)** $6 \cdot \sqrt{3}$ **f)** $18 \cdot \sqrt{2}$

3.24 **a)** $6 \cdot \sqrt{10}$ **b)** $6 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{10}$ **d)** $18 \cdot \sqrt{2}$ **e)** $6 \cdot \sqrt{6}$ **f)** $6 \cdot \sqrt{2}$

3.25 **a)** $18 \cdot \sqrt{10}$ **b)** $54 \cdot \sqrt{10}$ **c)** $18 \cdot \sqrt{2}$ **d)** $12 \cdot \sqrt{15}$ **e)** $4 \cdot \sqrt{15}$ **f)** $60 \cdot \sqrt{3}$

3.26 **a)** $\frac{729}{5}$ **b)** $\frac{558}{5}$ **c)** $\frac{3246}{5}$ **d)** $15 \cdot \sqrt{6}$ **e)** $30 \cdot \sqrt{3}$ **f)** $3 \cdot \sqrt{30}$

3.27 **a)** $18 \cdot \sqrt{2}$ **b)** $18 \cdot \sqrt{6}$ **c)** 36 **d)** $15 \cdot \sqrt{5}$ **e)** 15 **f)** 75

3.28 Opciones correctas: d.

3.29 Opciones correctas: .

3.30 Opciones correctas: a, b, c, e.

3.31 Opciones correctas: d, e.

3.32 Opciones correctas: b, c.

3.33 Opciones correctas: d, e.

3.34 **a)** $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{5}$ **b)** $\frac{9 \cdot \sqrt{6}}{5}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{2}$ **d)** $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{2}$ **e)** $\frac{9 \cdot \sqrt{3}}{2}$ **f)** $\frac{\sqrt{115}}{5}$

3.35 **a)** $4\sqrt{2} \cdot 3^{\frac{3}{4}}$ **b)** $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{5}$ **c)** $2^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt{3}$ **d)** $\frac{\sqrt{915}}{5}$ **e)** $3 \cdot \sqrt{10}$ **f)** $\frac{\sqrt{2515}}{5}$

3.36 **a)** $3 \cdot \sqrt{10}$ **b)** $\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{5}$ **c)** $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{2}$ **d)** $\frac{\sqrt{915}}{5}$ **e)** $\frac{163}{5}$ **f)** $\frac{9}{5}$

3.37 **a)** $\frac{\sqrt{106}}{2}$ **b)** $\frac{\sqrt{2530}}{2}$ **c)** $\frac{3}{2}$ **d)** $\frac{9 \cdot \sqrt{6}}{5}$ **e)** $\frac{36 \cdot \sqrt{3}}{5}$ **f)** $\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{5}$

3.38 **a)** $\frac{3}{2}$ **b)** $\frac{99}{10}$ **c)** $\sqrt{17}$ **d)** $\frac{\sqrt{2515}}{5}$ **e)** 3 **f)** $\frac{\sqrt{2530}}{10}$

04 · Operaciones con radicales

4.01 a) $1 - 2 \cdot \sqrt{2}$ b) $2 + \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{3}$ c) $\frac{\sqrt{3}}{3} + 1$ d) 17 e) 9 f) $12 \cdot \sqrt{2}$

4.02 a) $2 \cdot \sqrt{2}$ b) $\sqrt{6}$ c) $21 \cdot \sqrt{2}$ d) $\frac{7 \cdot \sqrt{6}}{33}$

4.03 a) 4 b) 1 c) 1 d) 7 e) $4 \cdot \sqrt{2}$ f) $\frac{15}{7}$

4.04 a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{105}{2}$ c) 84 d) $\frac{10 \cdot \sqrt{2}}{7}$ e) $9 \cdot \sqrt{2}$ f) $\sqrt{2}$

4.05 a) 40 b) $\frac{5}{4}$ c) $6 \cdot \sqrt{5}$ d) $2 \cdot \sqrt{5}$ e) 40 f) 2

4.06 a) $6 \cdot \sqrt{2}$ b) $19 \cdot \sqrt{2}$ c) $-\frac{1169}{5}$ d) $\frac{7428}{5}$ e) $-3 \cdot \sqrt{5}$ f) $\sqrt{2}$

4.07 a) $\sqrt{5}$ b) $-3 \cdot \sqrt{10}$ c) $-19 \cdot \sqrt{3} + 14 \cdot \sqrt{2}$ d) $-7 \cdot \sqrt{2} + 4 \cdot \sqrt{5}$ e) $\sqrt{7}$ f) $-\sqrt{6}$

4.08 a) $2 \cdot \sqrt{6} + 30 \cdot \sqrt{2}$ b) $2 - 4 \cdot \sqrt{5}$ c) $30 \cdot \sqrt{2} + 59$ d) $61 - 24 \cdot \sqrt{5}$ e) 13
f) $-5 \cdot \sqrt{3} - 3 \cdot \sqrt{6} + 12 \cdot \sqrt{2} + 20$

4.09 a) $34 - 24 \cdot \sqrt{2}$ b) $-\sqrt{2} + 19 \cdot \sqrt{3}$ c) $60 \cdot \sqrt{3} + 111$ d) $2 + 24 \cdot \sqrt{15}$
e) $-56 \cdot \sqrt{2} + 34 \cdot \sqrt{6}$ f) $42 + 32 \cdot \sqrt{3}$

4.10 a) $21 \cdot \sqrt{2} + 111$ b) $50 - 32 \cdot \sqrt{2}$ c) $24 \cdot \sqrt{5} + 72$

4.11 a) $\frac{2392 \cdot \sqrt{2}}{125}$ b) $2^{\frac{3}{4}}$ c) $\frac{147}{2}$ d) $\frac{3 \cdot \sqrt{2}}{5}$ e) $\frac{452984832}{125}$ f) $\frac{1}{27}$

4.12 a) $\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{9}$ b) 16384 c) $\frac{27 \cdot \sqrt{3}}{10}$ d) $2 \cdot 2^{\frac{7}{8}}$ e) $a \cdot \sqrt{b}$ f) $\frac{35452087835576229}{1953125000000000}$

4.13 a) $\frac{8}{27}$

4.14 a) $\frac{3 \cdot a^{\frac{5}{2}} \cdot b^2}{10}$ b) $\frac{36 \cdot \sqrt{30} \cdot a^{\frac{11}{2}} \cdot \sqrt{e} \cdot \sqrt{l} \cdot o \cdot r \cdot \sqrt{t}}{125}$ c) $\frac{4321}{1921}$

4.15 a) $\frac{4 \cdot \sqrt{5}}{3}$ b) $\frac{1}{5} + \frac{4 \cdot \sqrt{3}}{5}$ c) $\frac{60}{23}$ d) $\frac{7}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}$ e) $\frac{5 \cdot \sqrt{5}}{2} + \frac{13}{2}$ f) $1 + 4 \cdot \sqrt{3}$

4.16 a) $\frac{2}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3}$ b) $\frac{7}{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}$ c) $3 \cdot \sqrt{2} + 5$ d) $\sqrt{a}$ e) $\frac{10 \cdot a}{3}$ f) $\frac{a^{\frac{3}{2}}}{a^2 - a} + \frac{a}{a^2 - a}$

4.17 a) $\frac{3 \cdot \sqrt[4]{a} \cdot b^{\frac{7}{4}}}{10}$ b) $\frac{795}{4}$ c) $\frac{6 \cdot x^{13} \cdot y^4}{5}$ d) $\frac{27 \cdot \sqrt{3} \cdot x^3}{2 \cdot y^{\frac{13}{2}}}$

4.18 a) $2 \cdot \sqrt{5}$ b) $\frac{204454}{25}$ c) $2 \cdot \sqrt{6}$ d) $\frac{1054}{25}$ e) $\frac{867}{25}$ f) $\frac{288}{25}$

4.19 a) $\frac{1008}{25}$ b) 2 c) $5 \cdot \sqrt{2}$ d) $\frac{16929}{25}$ e) $\sqrt{10}$ f) $\frac{3864}{25}$

4.20 a) 6 b) $3 \cdot \sqrt{2}$ c) $\frac{2329}{25}$ d) $\frac{289}{25}$ e) 9 f) $\frac{504}{5}$

4.21 a) $10 \cdot \sqrt{5}$ b) $\frac{2119}{25}$

4.22 a) $5 \cdot \sqrt{2}$ b) $6 \cdot \sqrt{3}$ c) $18 \cdot \sqrt{2}$ d) $4 \cdot \sqrt{15}$ e) $30 \cdot \sqrt{6}$ f) $6 \cdot \sqrt{10}$

4.23 a) $12 \cdot \sqrt{15}$ b) $\frac{47619}{25}$ c) $\frac{26112}{25}$ d) 36 e) $6 \cdot \sqrt{5}$ f) 360

4.24 a) $\frac{9216}{25}$ b) $\frac{6644672}{125}$ c) 1849 d) $\frac{830584}{125}$ e) $\frac{6889}{4}$ f) 2304

4.25 a) $\frac{884736}{125}$ b) 110592 c) $\frac{20736}{25}$ d) $\frac{636056}{125}$ e) $\frac{2803221}{125}$ f) $\frac{287496}{125}$

4.26 a) $\frac{16641}{25}$ b) $\frac{4761}{25}$ c) $\frac{1521}{25}$ d) $\frac{19881}{25}$ e) $\frac{2601}{25}$ f) $\frac{168921}{25}$

4.27 a) $\frac{6889}{25}$ b) $\frac{7396}{25}$ c) $\frac{26569}{25}$ d) $\frac{6889}{25}$ e) $\frac{2116}{25}$ f) $\frac{529}{25}$

4.28 a) $\frac{8836}{25}$ b) $\frac{33856}{25}$ c) $\frac{75076}{25}$ d) $\frac{4477456}{625}$ e) $\frac{759333136}{625}$ f) $\frac{456976}{625}$

4.29 a) $4 \cdot \sqrt{3}$ b) $-3 + 3 \cdot \sqrt{5}$ c) $-1 + 3 \cdot \sqrt{5}$ d) $4 \cdot \sqrt{3}$ e) $1 + \sqrt{5}$ f) $-5 + 5 \cdot \sqrt{3}$

4.30 a) $5 \cdot \sqrt{2}$ b) $\sqrt{2}$ c) $-4 - 2 \cdot \sqrt{2}$ d) $5 + 4 \cdot \sqrt{3}$ e) $2 \cdot \sqrt{3}$ f) $3 + 4 \cdot \sqrt{6}$

4.31 a) $-4 \cdot \sqrt{3}$ b) $2 + 3 \cdot \sqrt{6}$ c) $5 \cdot \sqrt{5}$ d) $-5 \cdot \sqrt{5}$ e) $7 \cdot \sqrt{5}$ f) $\sqrt{3} + 4 \cdot \sqrt{2}$

4.32 a) $\sqrt{3} + 8 \cdot \sqrt{2}$ b) $-4 \cdot \sqrt{2} + \sqrt{3}$ c) $-5 \cdot \sqrt{2}$ d) $5 \cdot \sqrt{2}$ e) $-9 \cdot \sqrt{2}$ f) $2 - 3 \cdot \sqrt{3}$

4.33 a) $4 - 3 \cdot \sqrt{3}$ b) $2 + 3 \cdot \sqrt{3}$

4.34 a) $1 + 3 \cdot \sqrt{6}$ b) $-1 + 3 \cdot \sqrt{6}$ c) $1 - 3 \cdot \sqrt{6}$ d) $-\sqrt{3} + 2 \cdot \sqrt{5}$ e) $-2 \cdot \sqrt{5} - \sqrt{3}$
f) $-3 \cdot \sqrt{3} + 2 \cdot \sqrt{5}$

4.35 **a)** $2 - 3 \cdot \sqrt{2}$ **b)** $2 + 3 \cdot \sqrt{2}$ **c)** $4 - 3 \cdot \sqrt{2}$ **d)** $-5 \cdot \sqrt{2} + 3 \cdot \sqrt{6}$ **e)** $-3 \cdot \sqrt{6} - 5 \cdot \sqrt{2}$
f) $5 \cdot \sqrt{2} + 3 \cdot \sqrt{6}$

4.36 **a)** $\frac{\sqrt{6}}{15}$ **b)** $\frac{4 \cdot \sqrt{6}}{15}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{6}$ **d)** $\sqrt{2}$ **e)** $\frac{\sqrt{6}}{6}$ **f)** $\frac{\sqrt{6}}{3}$

4.37 **a)** $\frac{\sqrt{3}}{3}$ **b)** $\frac{\sqrt{6}}{2}$ **c)** $2 \cdot \sqrt{2}$ **d)** $2 \cdot \sqrt{3}$ **e)** $\sqrt{6}$ **f)** $\frac{2 \cdot \sqrt{6}}{3}$

4.38 **a)** $\frac{5 \cdot \sqrt{6}}{18}$

4.39 **a)** Verdadera. **b)** Verdadera. **c)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{1083}{10}$.
d) Falsa; el primer miembro equivale a $6 \cdot \sqrt{5}$. **e)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{723}{10}$.
f) Falsa; el primer miembro equivale a $3 \cdot \sqrt{10}$. **g)** Verdadera. **h)** Verdadera. **i)** Verdadera.
j) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{502}{5}$.

4.40 **a)** Falsa; el primer miembro equivale a $2 \cdot \sqrt{3}$. **b)** Falsa; el primer miembro equivale a 5.
c) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{144}{5}$. **d)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{288}{25}$.
e) Falsa; el primer miembro equivale a $2 \cdot \sqrt{3}$. **f)** Falsa; el primer miembro equivale a $4 \cdot \sqrt{3}$.
g) Verdadera. **h)** Falsa; el primer miembro equivale a $3 \cdot \sqrt{6}$.
i) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{16929}{25}$. **j)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{729}{5}$.

4.41 **a)** Falsa; el primer miembro equivale a $2\frac{3}{4}$. **b)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{2}$.
c) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{3 \cdot \sqrt{5}}{5}$. **d)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{\sqrt{265}}{5}$.
e) Falsa; el primer miembro equivale a $3 \cdot \sqrt{10}$. **f)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{3 \cdot \sqrt{3}}{5}$.
g) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{\sqrt{115}}{5}$. **h)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{837}{100}$.
i) Falsa; el primer miembro equivale a $5 \cdot \sqrt[4]{5}$. **j)** Falsa; el primer miembro equivale a $\sqrt{17}$.

4.42 **a)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{6889}{4}$. **b)** Falsa; el primer miembro equivale a 79507.
c) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{9216}{25}$. **d)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{4761}{25}$.
e) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{2116}{25}$. **f)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{20736}{25}$.
g) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{2985984}{125}$.
h) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{3748096}{625}$. **i)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{62001}{100}$.
j) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{2985984}{125}$.

- 4.43** **a)** Verdadera. **b)** Verdadera. **c)** Falsa; el primer miembro equivale a -3 . **d)** Verdadera.
e) Falsa; el primer miembro equivale a $5 + 4 \cdot \sqrt{6}$. **f)** Falsa; el primer miembro equivale a $\sqrt{6}$.
g) Verdadera. **h)** Verdadera. **i)** Falsa; el primer miembro equivale a $2 \cdot \sqrt{5} + 3 \cdot \sqrt{6}$.
-

- 4.44** **a)** Falsa; el primer miembro equivale a $\sqrt{3}$. **b)** Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{\sqrt{6}}{3}$.
c) Verdadera. **d)** Falsa; el primer miembro equivale a $2 \cdot \sqrt{6}$.
e) Falsa; el primer miembro equivale a $\frac{\sqrt{6}}{5}$.
-

05 · Problemas de aplicación

- 5.01** Mes: $2,592 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 2,592 \text{ cm}$. Año: $3,1536 \cdot 10^{-1} \text{ m} = 31,536 \text{ cm}$.
-
- 5.02** $6,047184 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.
-
- 5.03** Una hora: $3,6 \cdot 10^{12} \text{ ns}$. Un día: $8,64 \cdot 10^{13} \text{ ns}$.
-
- 5.04** $2\pi \cdot 6.370 \cdot 10^6 / (5 \cdot 10^{-4}) \approx 8,00478 \cdot 10^{13} \text{ virus}$.
-
- 5.05** En un año: $9,4608 \cdot 10^{15} \text{ m}$. Para la distancia indicada: $19,7133 \dots \text{ s}$.
-
- 5.06** $4,068144 \cdot 10^{13} \text{ km}$.
-
- 5.07** 11 m, porque $11^3 = 1.331$.
-
- 5.08** $625^2 / 25 = 15.625 = 5^6$ naranjos.
-
- 5.09** $2^{20} / 4,5 = 233.016,888 \dots$ Caben 233.016 fotos completas.
-
- 5.10** $5 \text{ l} = 5 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$. Total: $2,5 \cdot 10^{13}$ glóbulos rojos.
-
- 5.11** Júpiter/Tierra $\approx 317,81648$. Tierra/Marte $\approx 9,34585$. Son relaciones de masa.
-
- 5.12** Atmósfera: $5 \cdot 10^{15} \text{ t}$. Razón Tierra/atmósfera: $1,2 \cdot 10^6$.
-
- 5.13** $2^{19} - 2^{18} = 2^{18} = 262.144 \text{ km}$.
-
- 5.14** $(1/2) \cdot (1/2)^8 = (1/2)^9 = 1/512$ de la hoja completa.
-
- 5.15** 1,25 m.
-
- 5.16** $1 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0$.
-
- 5.17** $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 26$.
-
- 5.18** $2^{2004} + 2^{2005} + 2^{2006} = 7 \cdot 2^{2004}$. Por tanto, $x = 2.004$.
-
- 5.19** Después de n semanas: $32 \cdot (1/2)^n \text{ €}$. Como $32 \cdot (1/2)^7 = 0,25$, deben pasar 7 semanas.
-