RADICALES.

- 1.- Calcula las siguientes raíces con aproximación de décimas:
 - a) $\sqrt{48}$
- b) $\sqrt{45}$
- c) $\sqrt{82}$
- d) $\sqrt{23}$

- e) $\sqrt{38}$
- f) $\sqrt{14}$
- q) $\sqrt{50}$
- h) $\sqrt{21}$

Sol: a) 6,9; b) 6,7; c) 9,0; d) 4,7; e) 6,1; f) 3,7; g) 7,0; h) 4,5

- 2.- Calcula por descomposición factorial, las siguientes raíces:
 - a) $\sqrt{62500}$
- b) $\sqrt{3600000}$
- c) $\sqrt{2025}$
- d) $\sqrt{40000000}$

- e) $\sqrt{2500}$
- f) $\sqrt{122500}$ g) $\sqrt{22500}$
- h) $\sqrt{5625}$

Sol: a) 250; b) 600; c) 45; d) 2000; e) 50; f) 350; g) 150; h) 75

- 3.- Calcula de forma sencilla las siguientes raíces:
 - a) $\sqrt{49.36.100}$
- b) $\sqrt{25.9.100}$
- c) $\sqrt{625:25}$ d) $\sqrt{16:4}$

- e) $\sqrt{81.4.25}$
- f) $\sqrt{36.49.9}$
- q) $\sqrt{25.100}$
- h) $\sqrt{81.16.25}$

Sol: a) 7.6.10; b) 5.3.10; c) 5; d) 2; e) 9.2.5; f) 6.7.3; g) 5.10; h) 9.4.5

- 4.- Realiza las siguientes operaciones:
 - a) $\sqrt{125} : \sqrt{5}$
- b) $\sqrt[3]{30}$. $\sqrt[3]{36}$. $\sqrt[3]{25}$
- c) $\sqrt{3.a^2} \cdot \sqrt{3}$
- d) $\sqrt{a^2 b} \cdot \sqrt{b^3}$ e) $\sqrt[3]{625} : \sqrt[3]{5}$

Sol: a) 5; b) 30; c) 3a; d) ab²; e) 5

- 5.- Calcula las siguientes raíces:
 - a) $\sqrt[5]{I}$
- b) $\sqrt{36}$
- c) $\sqrt[4]{81}$
- d) $\sqrt[5]{-1}$
- e) $\sqrt[3]{-27}$ f) $\sqrt{144}$
- a) $\sqrt[4]{16}$

Sol: a) 1; b) 6; c) 3; d) -1; e) -3; f) 12; g) 2; h) 4

- 6.- ¿Son ciertas las siguientes igualdades?

 - a) $\sqrt{16} + \sqrt{9} = \sqrt{25}$ b) $\sqrt{4} + \sqrt{36} = \sqrt{40}$
 - c) $\sqrt{9}$, $\sqrt{25} = \sqrt{225}$
- d) $\sqrt{36} \sqrt{4} = \sqrt{32}$
- e) $\sqrt{100}$: $\sqrt{4} = \sqrt{25}$ f) $\sqrt{36}$: $\sqrt{4} = \sqrt{9}$

Sol: c) e) f) sí

7.- Saca todos los factores que puedas fuera del signo radical, previa descomposición en factores primos:

a)
$$\sqrt{12}$$

b)
$$\sqrt{72}$$

b)
$$\sqrt{72}$$
 c) $\sqrt{2250}$

d)
$$\sqrt[3]{256}$$

e)
$$\sqrt{432}$$

f)
$$\sqrt[3]{192}$$

g)
$$\sqrt[5]{128}$$

e)
$$\sqrt{432}$$
 f) $\sqrt[3]{192}$ g) $\sqrt[5]{128}$ h) $\sqrt{1350}$

Sol: a) $2\sqrt{3}$: b) $6\sqrt{2}$: c) $15\sqrt{10}$: d) $4\sqrt[3]{4}$ e) $12\sqrt{3}$: f) $4\sqrt[3]{3}$: g) $2\sqrt[5]{4}$: h) $15\sqrt{6}$

8.- Extrae todos los factores posibles de los siguientes radicales:

a)
$$\sqrt{2^5 \cdot 3^{10} \cdot 7^{11}}$$

b)
$$\sqrt[3]{2^6 \cdot 3^9 \cdot 5^3}$$

a)
$$\sqrt{2^5 \cdot 3^{10} \cdot 7^{11}}$$
 b) $\sqrt[3]{2^6 \cdot 3^9 \cdot 5^3}$ c) $\sqrt{2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3}$ d) $\sqrt[3]{3^2 \cdot 2^4 \cdot 5}$

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

e)
$$\sqrt{3 \cdot 2^5 \cdot 5^5}$$

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

e)
$$\sqrt{3 \cdot 2^5 \cdot 5^3}$$
 f) $\sqrt[4]{3^6 \cdot 2^4 \cdot 5^5}$ g) $\sqrt{a^2 \cdot b^3 \cdot c}$ h) $\sqrt{x^3 \cdot a^2 \cdot c^3}$

h)
$$\sqrt{x^3 \cdot a^2 \cdot c^3}$$

Sol: a)
$$2^2 cdot 3^5 cdot 7^5 cdot \sqrt{2.7}$$
; b) $2^2 cdot 3^3 cdot 5$; c) $2 cdot 3 cdot 5 cdot \sqrt{2.5}$; d) $2 cdot 3^2 cdot 2 cdot 5$

e)
$$2^2.5.\sqrt{3.2.5}$$
 ; f) $3.2.5.\sqrt[4]{3^2.5}$; g) $a.b.\sqrt{b.c}$; h) $x.a.c.\sqrt{x.c}$

9.- Efectúa las siguientes operaciones de radicales:

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

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

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

a)
$$\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}$$
 b) $\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{5^2}$ c) $\sqrt[3]{9} : \sqrt[3]{3}$ d) $\sqrt{50} : \sqrt{2}$

e)
$$\sqrt{27}$$
 . $\sqrt{3}$

f)
$$\sqrt{100}$$
 : $\sqrt{4}$

g)
$$\sqrt[3]{3}$$
 . $\sqrt[3]{9}$

e)
$$\sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$$
 f) $\sqrt{100} : \sqrt{4}$ g) $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9}$ h) $\sqrt[3]{375} : \sqrt[3]{3}$

Sol: a) 3; b) 5; c) $\sqrt[3]{3}$; d) 5; e) 9; f) 5; g) 3; h) 5

10.- Calcula el valor de "a" para que las siguientes raíces sean exactas:

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

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

a)
$$\sqrt{2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot a}$$
 b) $\sqrt{2 \cdot a \cdot 3^2 \cdot 5^3}$ c) $\sqrt{9 \cdot a \cdot 2 \cdot 5^3}$

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

d)
$$\sqrt{a \cdot 3^3 \cdot 5}$$
 e) $\sqrt{25 \cdot a \cdot 27}$ f) $\sqrt{3 \cdot 75 \cdot a}$

f)
$$\sqrt{3}$$
 . 75 . a

Sol: a) a=6; b) a)10; c) a=10; d) a=15; e) a=3; f) a=1

11.- Introduce en el radical los factores que aparecen fuera de él:

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

b)
$$5.\sqrt{3}$$

a)
$$2.\sqrt{5}$$
 b) $5.\sqrt{3}$ c) $2.\sqrt[3]{3}$ d) $4.\sqrt{3}$

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

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

g)
$$2.\sqrt[4]{3}$$

e)
$$3.\sqrt{2}$$
 f) $3.\sqrt[3]{2}$ g) $2.\sqrt[4]{3}$ h) $7.\sqrt{3}$

Sol: a) $\sqrt{20}$: b) $\sqrt{75}$: c) $\sqrt[3]{24}$: d) $\sqrt{48}$: e) $\sqrt{18}$: f) $\sqrt[3]{54}$: g) $\sqrt[4]{48}$: h) $\sqrt{147}$

12.- Halla el valor de las letras en las siguientes igualdades:

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

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

c)
$$\sqrt{3a} = 9$$

a)
$$\sqrt{a} = 15$$
 b) $\sqrt{2x} = 5$ c) $\sqrt{3a} = 9$ d) $\sqrt{20 x} = 10$

e)
$$\sqrt{6 x} = 12$$

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

e)
$$\sqrt{6 \ x} = 12$$
 f) $\sqrt[3]{2 \ b} = 2$ g) $\sqrt[3]{27 \ a} = 3$

h)
$$\sqrt[4]{27 x} = 3$$

Sol: a) a=225; b) x=25/2; c) a=27; d) x=5; e) x=24; f) b=4; g) a=1; h) x=3

13.- Escribe sin exponentes fraccionarios ni negativos las siguientes potencias:

$$d) \left(\begin{array}{c} 3 \\ \overline{5} \end{array} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$d) \left(\frac{3}{5} \right)^{\frac{1}{3}} \qquad e) \left(\frac{3}{2} \right)^{\frac{3}{4}}$$

g)
$$2^{1/4}$$
 h) $\left(\begin{array}{c} \frac{1}{2} \end{array}\right)^{\frac{1}{2}}$ i) $\left(\begin{array}{c} \frac{3}{2} \end{array}\right)^{\frac{2}{3}}$ j) $3^{5/3}$ k) $1^{-3/4}$

$$i) \left(\begin{array}{c} 3 \\ 2 \end{array} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Sol: a)
$$\sqrt{3}$$
; b) $\sqrt[5]{3^3}$; c) $\frac{1}{\sqrt[3]{2^2}}$; d) $\sqrt[3]{\frac{3}{5}}$; e) $\sqrt[4]{\left(\frac{2}{3}\right)^3}$

f)
$$\frac{1}{\sqrt[3]{5}}$$
; g) $\sqrt[4]{2}$ 1; h) $\sqrt{2}$; i) $\sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}\right)^2}$; j) $\sqrt[3]{3^5}$; k) 1

14.- Simplifica las siguientes expresiones:

a)
$$\left(\sqrt[5]{3} \right)$$

b)
$$\left(\sqrt[6]{2^4}\right)$$

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

a)
$$\left(\sqrt[5]{3}\right)^5$$
 b) $\left(\sqrt[6]{2^4}\right)^3$ c) $\left(\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}\right)^2$ d) $\left(2\cdot\sqrt{3}\right)^3$ e) $\left(\sqrt[3]{2}\cdot\sqrt{3}\right)^6$

f)
$$(3\sqrt{2})^2$$
 g) $(\sqrt{3}/2)^2$ h) $(\sqrt[3]{3}/2)^6$ i) $(\sqrt{3}.\sqrt[4]{2})^6$ j) $(\sqrt[3]{3}.\sqrt[4]{2})^3$

$$h) \left(\sqrt[3]{\frac{3}{2}} \right)^6 i) \left($$

$$j) \left(\sqrt[3]{3} . \sqrt[3]{2^2} \right)$$

Sol: a) 3; b) 4; c) 6; d) 12; e) 108; f) 18; g) 3/4; h) 9/4; i) 18; j) 12

15.- Extrae de los radicales los factores que se indican:

a) De
$$\sqrt{27}$$
 el 3

a) De
$$\sqrt{27}$$
 el 3 b) De $\sqrt[3]{8^2}$ el 2 c) De $\sqrt[3]{81}$ el 3

d) De
$$\sqrt{125}$$
 el 5

e) De
$$\sqrt{50}$$
 el 5f) De $\sqrt{80}$ el 2

Sol: a) $3\sqrt{3}$: b) 2^2 : c) $3\sqrt[3]{3}$: d) $5\sqrt{5}$: e) $5\sqrt{2}$: f) $2^2\sqrt{5}$

16.- Simplifica las expresiones:

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

b) 2 .
$$\sqrt{3} + 3$$
 . $\sqrt{3} - 9$. $\sqrt{3}$

c)
$$\sqrt{50} - \sqrt{72} - 2 \cdot \sqrt{2}$$

d)
$$\sqrt{8}$$
 - 3 . $\sqrt{2}$ + 4 . $\sqrt{18}$ + $\sqrt{50}$

e)
$$\sqrt{3} - 3 \cdot \sqrt{12} + 5 \cdot \sqrt{27}$$

f)
$$\sqrt{12} + 5 \cdot \sqrt{3} - \sqrt{27}$$

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

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

i)
$$\sqrt{45} - \sqrt{20} + \sqrt{80} - \sqrt{5}$$
 j) $\sqrt{27} - \sqrt{12} - \sqrt{75} + \sqrt{3}$

j)
$$\sqrt{27} - \sqrt{12} - \sqrt{75} + \sqrt{3}$$

k)
$$\sqrt{18} - 3\sqrt{8} - \sqrt{2} + 5\sqrt{2}$$

1)
$$3\sqrt{5} - 2\sqrt{45} - \sqrt{20} + 3\sqrt{20}$$

Sol: a)
$$5\sqrt[3]{2}$$
; b) - $4\sqrt{3}$; c) - $3\sqrt{2}$; d) $16.\sqrt{2}$; e) $10.\sqrt{3}$; f) $4\sqrt{3}$ g) 0; h) $5\sqrt{2}$; i) $4\sqrt{5}$; j) - $3\sqrt{3}$; k) $\sqrt{2}$; i) $\sqrt{5}$

17.- Racionaliza las siguientes fracciones:

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

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

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

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

e)
$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$$
 f) $\frac{2}{\sqrt[3]{2}}$ g) $\frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$ h) $\frac{3}{\sqrt{6}}$

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

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

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

Sol: a)
$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$
; b) $\frac{2\sqrt{6}}{9}$; c) $\sqrt{6}$; d) $\frac{9-3\sqrt{5}}{4}$ e) $3-\sqrt{6}$; f) $\sqrt[3]{2^2}$; g) $\sqrt{5}+\sqrt{2}$; h) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

18.- Racionaliza las siguientes fracciones:

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

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

c)
$$\frac{4\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$$

c)
$$\frac{4\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$$
 d) $\frac{7-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

e)
$$\frac{\sqrt{6} - 1}{2\sqrt{5}}$$

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

g)
$$\frac{8}{6 - \sqrt{12}}$$

e)
$$\frac{\sqrt{6} - 1}{2\sqrt{5}}$$
 f) $\frac{3}{\sqrt{5} + 2}$ g) $\frac{8}{6 - \sqrt{12}}$ h) $\frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$

$$i) \frac{2 \sqrt{5}}{\sqrt{5} + 2}$$

$$j) \frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$$

i)
$$\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}+2}$$
 j) $\frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$ k) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ l) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}$

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

Sol: a)
$$\frac{3\sqrt{5}}{10}$$
; b) $\sqrt{6}$; c) $4\sqrt{3}$; d) $\frac{7\sqrt{3}-6}{3}$ e) $\frac{\sqrt{30}-\sqrt{5}}{10}$; f) $3\sqrt{5}-6$ g) $\frac{6+2\sqrt{3}}{3}$; h) $-\sqrt{2}-\sqrt{3}$; i) $10-4\sqrt{5}$; j) $-3-2\sqrt{2}$; k) $2\sqrt{6}-5$ l) $-\sqrt{6}-3$

19.-Introduce dentro de una raíz:

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

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

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

$$d) \frac{\sqrt{\frac{a^2 \ b}{\sqrt{a}}}}{\sqrt{\frac{a}{\sqrt{b}}}} \ \vdots \ \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}$$

$$\mathrm{d})\frac{\sqrt{\frac{a^2\ b}{\sqrt{a}}}}{\sqrt{\frac{a}{\sqrt{b}}}} : \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}$$

$$\mathrm{e})\frac{\sqrt[4]{\frac{a\ \sqrt{b}}{\sqrt{b}}}\ \sqrt{\frac{a}{b\ \sqrt{a}}} : \sqrt[4]{\frac{a}{b}}}{\sqrt{\frac{b}{\sqrt{a}}}\ \sqrt{\frac{b^2}{\sqrt{a}}}} \qquad \mathrm{f)}\sqrt[3]{\frac{b^2}{c}} \sqrt[4]{\frac{c}{b}\ \sqrt{\frac{b}{c^3}}} : \sqrt[6]{\frac{b}{c^2}}$$

$$\mathfrak{f})\sqrt[3]{\frac{b^2}{c}}\sqrt[4]{\frac{b}{b}}\sqrt{\frac{b}{c^3}}:\sqrt[6]{\frac{b}{c^2}}$$

Sol: a)
$$b^{3} \sqrt[12]{b^{3} a^{4}}$$
; b) $\frac{1}{a^{2}} \sqrt[24]{\frac{b^{9} 2^{4}}{a^{4}}}$; c) $\frac{1}{b} \sqrt[12]{\frac{c^{7}}{ba}}$; d) $\sqrt[4]{a^{3} b}$; e) \sqrt{a} ; f) $\sqrt[24]{\frac{b^{11}}{c}}$

20.- Racionaliza:

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

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

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

a)
$$\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$$
 b) $\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{a}}$ c) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$ d) $\frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{ab}}$

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

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

$$g)\frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

e)
$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2}}$$
 f) $\frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{a}}$ g) $\frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ h) $\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{2ab}}$

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

i)
$$\frac{3 - \sqrt{2}}{3 + \sqrt{2}}$$
 j) $\frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt[3]{a^2}}$ k) $\frac{3 - \sqrt{2}}{3\sqrt{2}}$ l) $\frac{1}{\sqrt[7]{a^3}}$

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

$$1)\frac{1}{\sqrt[7]{a^3}}$$

Sol: a)
$$\frac{a+2\sqrt{ab}+b}{a}$$
; b) $\frac{a+\sqrt{ab}}{a}$; c) $3\sqrt{6}-6$; d) $\frac{a\sqrt{b}-b\sqrt{a}}{ab}$; e) $3\sqrt[6]{2}$; f) \sqrt{b} ; g) $\sqrt{2}+1$; h) $\frac{a\sqrt{2b}-b\sqrt{2a}}{2ab}$; i) $\frac{11-6\sqrt{2}}{7}$; j) $\frac{\sqrt[6]{a^5}-\sqrt[6]{a^2b^3}}{a}$; k) $\frac{3\sqrt{2}-2}{6}$; l) $\frac{\sqrt[7]{a^4}}{a}$

21.-Racionaliza:

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

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

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

a)
$$\frac{\sqrt{4} + \sqrt{3}}{\sqrt{4} - \sqrt{3}}$$
 b) $\frac{a}{\sqrt[4]{a^3}}$ c) $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[4]{a}}$ d) $\frac{(a - b)\sqrt{2}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$

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

e)
$$\frac{3+a}{\sqrt{a}}$$
 f) $\frac{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}$ g) $\frac{3-\sqrt{a}}{\sqrt{a}+3}$ h) $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$

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

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

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

$$j)\frac{\sqrt{a}-\sqrt{bc}}{\sqrt{ac}-\sqrt{b}}$$

i)
$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$$
 j) $\frac{\sqrt{a}-\sqrt{bc}}{\sqrt{ac}-\sqrt{b}}$ k) $\frac{2\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$ l) $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{c}}{\sqrt{a}-\sqrt{c}}$

$$1)\frac{\sqrt{a} + \sqrt{c}}{\sqrt{a} - \sqrt{c}}$$

m)
$$\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$$
 n) $\frac{\sqrt{ab} - \sqrt{bc}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ o) $\frac{3\sqrt{a} + 3\sqrt{b}}{a - \sqrt{b}}$

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

o)
$$\frac{3\sqrt{a}+3\sqrt{b}}{a-\sqrt{b}}$$

Sol: a)
$$7 + 2\sqrt{12}$$
; b) $\sqrt[4]{a}$; c) $\sqrt[12]{a}$; d) $\sqrt{2a} - \sqrt{2b}$; e) $\frac{3\sqrt{a} + a\sqrt{a}}{a}$; f) $\frac{2 + \sqrt{6}}{3}$

g)
$$\frac{-9 - a + 6\sqrt{a}}{a - 9}$$
; h) $\sqrt{6} - 1$; i) $3\sqrt{6} - 6$; j) $\frac{a\sqrt{c} - c\sqrt{ba} - b\sqrt{c} + \sqrt{ab}}{ac - b}$;
k) $5 + 3\sqrt{2}$; l) $\frac{a + c + 2\sqrt{ac}}{a - c}$; m) $9 - 4\sqrt{6}$; n) $\frac{a\sqrt{b} - b\sqrt{a} - \sqrt{abc} + b\sqrt{c}}{a - b}$;
o) $\frac{3[a(\sqrt{a} + \sqrt{b}) + \sqrt{ab} + b]}{a^2 - b}$

22.-Resolver:

a)
$$\frac{\sqrt{10000} \cdot \sqrt{100} \cdot \sqrt[3]{10^2 \cdot 1000}}{10^2 \cdot \sqrt{10\sqrt{100 \cdot 10^3}} \cdot \sqrt{100}}$$
 b) $\sqrt{9000} + 10\sqrt{10^5} - 3\sqrt{16000} + 4\sqrt{90}$ Sol: a) $\frac{1}{\sqrt[12]{10}}$; b) $922\sqrt{10}$

23.-Simplifica:

a)
$$(\sqrt{3} - 4\sqrt{48})$$
 b) $\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{900}}}$ c) $\sqrt{\sqrt{16}}$ d) $\sqrt{2\sqrt[3]{512}}$ e) $\sqrt{2\sqrt{3}}$ Sol: a) $-15\sqrt{3}$; b) $\sqrt[6]{30}$; c) 2; d) 4; e) $\sqrt[4]{12}$

24.- Racionaliza:

a)
$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$$
 b) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ c) $\frac{3}{\sqrt[5]{2^3}}$ d) $\frac{4}{\sqrt[7]{4^2}}$ e) $\frac{1 + \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}}$ f) $\frac{3}{\sqrt[5]{3^2}}$ g) $\frac{-5}{5 + \sqrt{5}}$ h) $\frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$ i) $\frac{4}{\sqrt{5}}$ j) $\frac{7}{\sqrt[8]{7^3}}$ k) $\frac{2}{\sqrt{3} + 1}$ l) $\frac{4}{\sqrt[7]{4^3}}$ m) $\frac{5}{2\sqrt{5}}$ n) $\frac{3}{\sqrt[5]{3^2}}$

Sol: a)
$$\sqrt{6} + 2$$
; b) $5 - 2\sqrt{6}$; c) $\frac{3\sqrt[5]{2^2}}{2}$; d) $\sqrt[7]{4^2}$; e) $-2 - \sqrt{3}$; f) $\sqrt[5]{3^3}$; g) $\frac{5 - \sqrt{5}}{-4}$ 2; h) $-7 + 4\sqrt{3}$; i) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$; j) $\sqrt[8]{7^5}$; k) $\sqrt{3} - 13$; l) $\sqrt[7]{4^4}$; m) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; n) $\sqrt[5]{3^3}$

25.- Extraer factores:

a)
$$\sqrt{\frac{27}{4}}$$
 b) $\sqrt[5]{\frac{5 x^{10}}{y^8}}$ c) $\sqrt[3]{\frac{8 x^4 y^{32}}{n^6}}$

Sol: a)
$$\frac{3}{2} \sqrt{3}$$
; b) $\frac{x^2}{y} \sqrt[5]{\frac{5}{y^3}}$; c) $\frac{2 x y^{10}}{n^2} \sqrt[3]{x y^2}$

26.-Opera:

a)
$$\sqrt{1 + \sqrt{6 + \sqrt{5 + \sqrt{16}}}}$$
 b) $\sqrt{28\sqrt{81\sqrt{256}}}$ c) $7\sqrt{54} - 3\sqrt{24} - \sqrt{6}$ d) $(3 + 9)\sqrt{5} - \sqrt{125} + \sqrt{5}a^2$ Sol; a) 2; b) $12\sqrt{7}$; c) $14\sqrt{6}$; d) $(7+a)\sqrt{5}$

27.-Simplifica:

a)
$$2\sqrt{48} + \sqrt{75} + \frac{3}{2}\sqrt{12}$$
 b) $\frac{2}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ c) $\frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt[4]{4}}$ d) $\sqrt[4]{\frac{x^5 \cdot 81}{y^6}}$ e) $\frac{3}{2}\sqrt[3]{4}$ Sol: a) $14\sqrt{3}$; b) $2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}$; c) $\sqrt[3]{3}$; d) $\frac{3}{y}\sqrt{\frac{x}{y^2}}$; e) $\sqrt[3]{\frac{3}{2}}$

28.- Extrae factores de las raíces

a)
$$\sqrt{8} \ a^3 \ b^2$$
 b) $\sqrt[3]{24} \ a^5 \ b^3$ c) $\sqrt{\frac{16}{a^3}} \ d$) $\sqrt[4]{\frac{81}{c^7}} \ a^5 \ b^2$ e) $\sqrt{\frac{a^4}{b^6}}$ f) $\sqrt[3]{\frac{-a^3 \ b^9}{c^{12}}}$ g) $\sqrt[3]{\frac{a^7 \ b \ c^4}{d^5}}$ h) $\sqrt{a^2 \ \sqrt{b^3 \ c^5}}$ Sol: a) $2 \ a \ b \ \sqrt{2} \ a$; b) $2 \ a \ b \sqrt[3]{3} \ a^2$; c) $\frac{4 \ a}{b \ c} \sqrt{\frac{a}{c}}$; d) $\frac{3 \ a}{c \ d^2} \sqrt[4]{\frac{a \ b^2}{c^3}}$ e) $\frac{a^2}{b^3}$; f) $\frac{-a \ b^3}{c^4}$; g) $\frac{a^2 \ c}{d} \sqrt[3]{\frac{a \ b \ c}{d^2}}$; h) $a \ c \sqrt[4]{b^3 \ c}$

29.- Realiza las siguientes operaciones:

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

b) $\sqrt{75} - \sqrt{8} + 3\sqrt{12} - 2\sqrt{32}$
c) $\sqrt{4a^2b} - \sqrt{9ab^2} + 3\sqrt{a} - 2a\sqrt{b}$
d) $2\sqrt{a} + \sqrt{8b} - 3\sqrt{2b} + 3\sqrt{a^3}$
e) $\sqrt{\frac{16}{3}} - 2\sqrt{\frac{4}{3}} + 3\sqrt{\frac{1}{27}} - 2\sqrt{\frac{25}{3}}$
f) $\sqrt{\frac{8}{9}} - 3\sqrt{\frac{2}{9}} - 2\sqrt{\frac{2}{16}} + \sqrt{32}$

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

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

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

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

Sol: a)
$$5\sqrt{5}$$
; b) $11\sqrt{3} - 10\sqrt{2}$; c) $(3-3b)\sqrt{a}$; d) $(2+3a)\sqrt{a} - \sqrt{2b}$

e)-9
$$\sqrt{\frac{I}{3}}$$
; f) $\frac{19}{6}$ $\sqrt{2}$; g) $\frac{9}{2}$ $\sqrt{5}$; h)5 $\sqrt{2}$; i)5 $\sqrt{5}$ - $\sqrt{2}$; j)9 \sqrt{a} + \sqrt{b}

30.- Introducir dentro de la raíz:

a)
$$ab \sqrt{cb}$$

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

b)
$$ab \sqrt[3]{ab^2}$$
 c) $\frac{ab^2}{c} \sqrt[3]{\frac{2c^2}{b}}$ d) $\frac{abc}{d} \sqrt{\frac{cd}{a}}$

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

e)
$$2 a b \sqrt[5]{\frac{c}{4 a}}$$

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

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

e)
$$2ab\sqrt[5]{\frac{c}{4a}}$$
 f) $\sqrt[3]{bc^2\sqrt{\frac{a}{c}}}$ g) $\sqrt{ab\sqrt{\frac{c}{ab}}}$ h) $a^2c\sqrt[4]{\frac{ab^2}{c^3}}$

i) - 2 a b
$$\sqrt[3]{\frac{b}{4 \ a}}$$

Sol: a)
$$\sqrt{a^2 \ b^3 \ c}$$
 ; b) $\sqrt[3]{a^4 \ b^5}$ c) $\sqrt[3]{\frac{a^3 \ b^5 \ 2}{c}}$; d) $\sqrt{\frac{a \ b^2 \ c^3}{d}}$

e)
$$\sqrt[5]{8} \ a^4 \ b^5 \ c$$
; f) $\sqrt[6]{b^2 \ c^3 \ a}$; g) $\sqrt[4]{a \ b \ c}$; h) $\sqrt[4]{a^9 \ b^2 \ c}$; i) $\sqrt[3]{-2} \ a^2 \ b^4$

31.- Multiplica:

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

b)
$$\sqrt{a^2 b}$$
 . $\sqrt[4]{a b c}$

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

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

e)
$$\sqrt[3]{a\,b\,c}$$
 . $\sqrt{a^2\,b}$. $\sqrt[4]{a\,b^2}$

f)
$$\sqrt[3]{a^2bc}$$
 . $\sqrt[5]{ab^2c}$

g)
$$\sqrt[3]{a^2 b c}$$
 . $\sqrt{a b^2 c}$

g)
$$\sqrt[3]{a^2 \ b \ c} \ . \ \sqrt{a \ b^2 \ c}$$
 h) $\sqrt{\frac{4 \ a \ b^2}{c \ d}} \ . \sqrt[4]{\frac{b \ c \ d^2}{2 \ a}}$

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

$$\int_{0}^{6} \sqrt{a \ b} \ . \sqrt[4]{3 \ a \ b} \ . \sqrt[3]{2 \ a^{2} \ b}$$

Sol: a)
$$\sqrt[6]{3^3} \ 2^2 \ a^5 \ b^7$$
; b) $\sqrt[4]{a^5} \ b^3 \ c$; c) $\sqrt[6]{3^5} \ 2 \ a^9 \ c^5 \ b^3$; d) $\sqrt[4]{\frac{2 \cdot 3^2 \ a^3 \ c^3}{b^3}}$; e) $\sqrt[4^3]{a^{19} \ b^{16} \ c^4}$; f) $\sqrt[15]{a^{13} \ b^8 \ c^{11}}$; g) $\sqrt[6]{a^7} \ b^8 \ c^5$; h) $\sqrt[4]{\frac{8 \ a \ b^5}{c}}$; i) $\sqrt[3]{a^4 \ b \ c^4}$; j) $\sqrt[7^2]{2^4 \ a^{13} \ b^9 \ 3^3}$

32.- Racionaliza:

33.- Multiplica:

cionaliza: a)
$$\frac{1}{\sqrt{3}}$$
 b) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ c) $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ d) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ e) $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$ f) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$ g) $\frac{2-\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}$ h) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}$ i) $\frac{6}{2\sqrt{2}}$ j) $\frac{2\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$ k) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2+\sqrt{2}}$ l) $\frac{1+\sqrt{5}}{1-\sqrt{2}}$ m) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ n) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ o) $\frac{\sqrt{8}-1}{2\sqrt{2}}$ p) $\frac{3+\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$ Sol: a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; b) $\frac{\sqrt{3}}{6}$; c) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$; d) $\sqrt{6}$; e) $2-\sqrt{3}$; f) $\sqrt{6}-2$; g) $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{9}$; h) $-5-2\sqrt{6}$; i) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$; j) $6+4\sqrt{3}$; k) $\frac{2\sqrt{2}-2\sqrt{3}+\sqrt{6}-2}{2}$;

a)
$$(2 + \sqrt{3}) \cdot (2 - \sqrt{3})$$
 b) $(3 - \sqrt{2}) \cdot (3 + \sqrt{2})$ c) $(3 + \sqrt{2}) \cdot (3 + \sqrt{2})$ d) $(2 + \sqrt{2}) \cdot (3 - \sqrt{2})$ e) $(2 \sqrt{8} + 3) \cdot (3 \sqrt{2} - 1)$

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

g)
$$\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$$
. $\left(\sqrt{2} - \sqrt{3}\right)$ h) $\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$. $\left(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}\right)$ i) $\left(3 - \sqrt{2}\right)$. $\left(2 + \sqrt{2}\right)$ j) $\left(\sqrt{3} - \sqrt{2}\right)$. $\left(\sqrt{2} - \sqrt{3}\right)$

k)
$$\left(\sqrt{2} + \sqrt{8}\right)$$
. $\left(2\sqrt{2} - \sqrt{8}\right)$

Sol: a) 1; b) 7; c)
$$II + 6 \sqrt{2}$$
; d) $4 + \sqrt{2}$; e) $2I + 5 \sqrt{2}$; f) $-\sqrt{3}$; g) -1;
b) $I2 + 5 \sqrt{6}$; i) $4 + \sqrt{2}$; i) $2 \sqrt{6} - 5$; k) 0

34.-Divide:

ide:
$$a) \frac{3\sqrt{32}}{\sqrt{2}} \qquad b) \frac{3\sqrt{32} - 2\sqrt{8}}{\sqrt{8}} \qquad c) \frac{\sqrt{8} - \sqrt{32} + 3\sqrt{72}}{\sqrt{2}} \qquad d) \frac{\sqrt{8} \frac{a^3}{b}}{\sqrt{2} a \frac{b}{b}}$$

$$e) \frac{\sqrt[3]{a b^2}}{\sqrt[3]{a b}} \qquad f) \frac{\sqrt{3} \frac{a^2}{b}}{\sqrt{2} a b} \qquad g) \frac{\sqrt[3]{a b^2} \frac{c^2}{\sqrt[3]{a^2} b c}}{\sqrt[3]{a^2} b c} \qquad h) \frac{\sqrt{2} \frac{a b}{\sqrt[3]{2} a \frac{b}{b}}}{\sqrt[3]{2} a \frac{b}{b}}$$

$$i) \frac{\sqrt[4]{2} \frac{a^2}{a^2} \frac{b}{\sqrt{2} a b}}{\sqrt[3]{2} \frac{a^3}{b^4} \frac{b^4}{c^2}} \qquad k) \frac{\sqrt{2} \frac{a b}{b} \cdot \sqrt[3]{2} \frac{a^2}{b}}{\sqrt[3]{2} a \frac{b}{b}} \\ i) \frac{\sqrt[4]{2} \frac{a^3}{b^3}}{\sqrt[4]{a b c}} \qquad j) \frac{\sqrt[3]{a^2} \frac{b}{c^2}}{\sqrt[4]{a b c^3} \frac{d}{c}}$$

$$m) \frac{\sqrt[4]{a^3} \frac{b^3}{\sqrt{a b c}}}{\sqrt[4]{a b^2} \frac{d}{c}} \qquad n) \frac{\sqrt[3]{a^2} \frac{b}{b^2} \frac{d}{c}}{\sqrt[4]{a b^2} \frac{d}{c}} \\ sol: a) 12; b) 4; c) 16; d) 2a; e) \sqrt[3]{b}; f) \sqrt{\frac{3}{a} \frac{a}{2}} ; g) \sqrt[3]{\frac{b c}{a}}; h) \sqrt[6]{2} \frac{a c^3}{b^4} \frac{d^2}{c}}$$

$$j) \sqrt[4]{\frac{a^3}{b^5}}; k) \sqrt[3]{2^2} \frac{a^3}{b^2}; l) \sqrt[4]{\frac{3^2}{a^3}}; m) \sqrt[4]{\frac{a b}{c^2}}; n) \sqrt[6]{\frac{a c^3}{b^4}} \frac{d^2}{c}}$$

35.- Realiza la operación y expresa el resultado en forma de raíz:

a)
$$a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{2}{3}}$$
 b) $a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{3}}$ c) $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{3}}$ d) $a^{\frac{1}{4}} \cdot a^{\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{1}{2}}$ e) $x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{2}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}$ f) $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{6}}$ g) $x^{\frac{3}{2}} \cdot x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{4}{6}}$ h) $x^{2} \cdot x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{-1}$ i) $\sqrt{a} \cdot a^{\frac{1}{3}} \cdot a$ j) $\frac{a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{2}}}{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt{a}}$ k) $\frac{3 a^{\frac{1}{2}} \cdot 2 a^{\frac{1}{3}}}{4 a^{\frac{1}{6}} \cdot a^{\frac{2}{3}}}$

Sol: a)
$$\sqrt[6]{a^7}$$
 b) a; c) $\sqrt[6]{a^5}$; d) $\sqrt[12]{a}$; e) $x^{-\frac{3}{2}}\sqrt{2}$; f) $\sqrt[6]{\frac{b}{a}}$; g) $\sqrt{x^5}$; h) $\sqrt[3]{x^5}$

i)
$$\sqrt[6]{a^{II}}$$
; j) $\sqrt[3]{a}$; k) $\frac{3}{2}$

36.- Opera y extrae de las raíces:

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

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

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

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

e)
$$\sqrt{\frac{a^2 \ b^3 \ c}{\sqrt[3]{4} \ a^4 \ b \ c}}$$
 f) $\sqrt{\frac{a^3 \ \sqrt{b^5}}{a \ b^2 \ c}}$ g) $\sqrt[3]{\frac{a^5 \ b^6 \ c}{c^5 \ b}}$ h) $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{x^6 \ a^2}}{\sqrt[3]{b^9 \ c^3}}}$ i) $\sqrt[4]{a^6 \ b^3 \ c^4}$ j) $\sqrt{a^2 \ b \ \sqrt{c^3 \ b^3}}$

Sol: a)
$$\sqrt[3]{a}$$
; b) $2 \ a \ \sqrt{b}$; c) $a \ b \ \sqrt{a \ c}$; d) $a \ b \ \sqrt[4]{a^3 \ b^3}$; e) $a \ b \ \sqrt[3]{\frac{b \ c}{2 \ a^2}}$

f)
$$a \sqrt[4]{\frac{b}{c^2}}$$
; g) $\frac{a b^2}{c} \sqrt[3]{\frac{a^2}{c b}}$; h) $\frac{x}{b} \sqrt[3]{\frac{a}{c}}$; i) $a c \sqrt[4]{a^2 b^3}$; j) $a b \sqrt[4]{c^3 b}$

37.- Opera y extrae los factores que puedas:

a)
$$\left(\sqrt[3]{3} \ a^2 \ b \ c^3\right)^2$$
 b) $\left(\sqrt{a \ b^2 \ c}\right)^3$ c) $\left(\sqrt[4]{2} \ a^3 \ b^2 \ c^5\right)^2$ d) $\left(2\sqrt[3]{a^2 \ b \ c^3}\right)^2$ e) $\left(\sqrt[3]{2} \ a^2 \ b \ c^3\right)^4$ f) $\left(\sqrt[3]{a^2 \ b^4 \ \sqrt{a \ b}}\right)^2$ g) $\left(\sqrt[6]{a^7 \ b^4 \ c^2}\right)^2$ h) $\left(\sqrt[3]{a^2 \ b^4 c}\right)^4$ i) $\left(\sqrt[3]{a^2 \ b \ \sqrt[4]{a^3 \ b^5}}\right)^2$ j) $\left(\sqrt[4]{a^2 \ b \ c^3}\right)^3$ Sol: a) $a \ c^2 \ \sqrt[3]{3^2 \ a \ b^2}$; b) $a \ b^3 \ c \ \sqrt{a \ c}$; c) $a \ b \ c^2 \ \sqrt{2 \ a \ c}$; d) $a \ b^2 \ a^2 \ b^2$ e) $a \ b^3 \ a^2 \ b^3$; f) $a \ b^3 \ a^3 \ a^2$; g) $a^2 \ b \ a^3 \ a \ b \ c^2$; h) $a \ b^2 \ a^3 \ a \ b^2$ c² i) $a \ b \ \sqrt[6]{a^5 \ b^3}$; j) $a^3 \ b \ c^4 \ \sqrt[3]{c}$