

# CUPRINS

E\* R\*\*

## Capitolul I. PUTERI ȘI RADICALI

1. Radicalul de ordinul $n$ , $n \in \mathbb{N}$ , $n \geq 2$	
Breviar de teorie .....	6
Probleme propuse .....	7
2. Puteri cu exponent rațional. Puteri cu exponent real	
Breviar de teorie .....	12
Probleme propuse .....	14
3. Logaritmi	
Breviar de teorie .....	18
Probleme propuse .....	20
<i>Teste de evaluare</i> .....	25
	365

## Capitolul II. NUMERE COMPLEXE

1. Forma algebrică a unui număr complex	
Breviar de teorie .....	28
Probleme propuse .....	30
2. Rezolvarea în $\mathbb{C}$ a ecuației de gradul al doilea, cu coeficienți reali.	
Ecuații bipătrate	
Breviar de teorie .....	34
Probleme propuse .....	35
3. Forma trigonometrică a unui număr complex.	
Aplicații ale numerelor complexe în geometrie	
Breviar de teorie .....	39
Probleme propuse .....	50
<i>Teste de evaluare</i> .....	54
	376

## Capitolul III. FUNCȚII INJECTIVE. FUNCȚII SURJECTIVE.

### FUNCȚII BIJECTIVE. FUNCȚII INVERSABILE

1. Funcții injective	
Breviar de teorie .....	56
Probleme propuse .....	62
2. Funcții surjective	
Breviar de teorie .....	65
Probleme propuse .....	70
3. Funcții bijective. Funcții inversabile	
Breviar de teorie .....	74
Probleme propuse .....	80
Addendă .....	86
<i>Teste de evaluare</i> .....	89
	385

## Capitolul IV. FUNCȚII. ECUAȚII. INECUAȚII

1. Funcția putere cu exponent natural. Funcția radical	
Breviar de teorie .....	91
Probleme propuse .....	93
2. Funcția exponențială. Funcția logaritmică	
Breviar de teorie .....	96
Probleme propuse .....	99

\* E - enunțuri

\*\* R - răspunsuri, rezolvări

<b>3. Funcții trigonometrice directe</b>	
Breviar de teorie .....	102
Probleme propuse .....	106.....393
<b>4. Funcții trigonometrice inverse</b>	
Breviar de teorie .....	109
Probleme propuse .....	119.....395
<b>5. Ecuații iraționale. Inecuații iraționale</b>	
Breviar de teorie .....	123
Probleme propuse .....	125.....399
<b>6. Ecuații exponențiale. Sisteme de ecuații exponențiale</b>	
Breviar de teorie .....	128
Probleme propuse .....	130.....403
<b>7. Ecuații logaritmice. Sisteme de ecuații logaritmice</b>	
Breviar de teorie .....	134
Probleme propuse .....	136.....406
<b>8. Inecuații exponențiale. Inecuații logaritmice</b>	
Breviar de teorie .....	141
Probleme propuse .....	144.....409
<b>9. Ecuații trigonometrice. Inecuații trigonometrice</b>	
Breviar de teorie .....	148
A. Ecuații trigonometrice fundamentale .....	148
A.1. Ecuații trigonometrice fundamentale cu argument simplu .....	148
1° $\sin x = a$ .....	148
2° $\cos x = a$ .....	150
3° $\tg x = a$ .....	152
4° $\ctg x = a$ .....	153
A.2. Ecuații trigonometrice fundamentale cu argument compus .....	154
B. Ecuații trigonometrice elementare .....	155
C. Ecuații trigonometrice reductibile la ecuații algebrice .....	159
D. Ecuații trigonometrice liniare .....	162
E. Ecuații trigonometrice omogene .....	166
F. Ecuații simetrice în sinus și cosinus de același argument .....	168
G. Ecuații care se rezolvă prin transformarea sumei în produs sau invers .....	170
H. Ecuații trigonometrice care se rezolvă prin mulțimea de imagini .....	171
I. Ecuații trigonometrice cu arcfuncții .....	172
J. Ecuații trigonometrice cu parametru real .....	174
<b>INECUAȚII TRIGONOMETRICE</b>	
A. Inecuații de forma: $\sin x \geq a$ ; $\sin x > a$ ; $\sin x < a$ ; $\sin x \leq a$ .....	179
B. Inecuații de forma: $\cos x \geq a$ ; $\cos x > a$ ; $\cos x < a$ ; $\cos x \leq a$ .....	184
C. Inecuații de forma: $\tg x \geq a$ ; $\tg x > a$ ; $\tg x < a$ ; $\tg x \leq a$ .....	186
D. Inecuații de forma: $\ctg x \geq a$ ; $\ctg x > a$ ; $\ctg x < a$ ; $\ctg x \leq a$ .....	187
E. Inecuații trigonometrice reductibile la inecuații algebrice .....	189
F. Inecuații care conțin produse sau rapoarte de expresii trigonometrice ..	190
Probleme propuse .....	194.....412
<i>Teste de evaluare</i> .....	198.....417

## Capitolul V. METODE DE NUMĂRARE.

### ELEMENTE DE COMBINATORICĂ

#### 1. Probleme de numărare

Breviar de teorie .....	203
Probleme propuse .....	209.....420

2. Permutările elementelor unei mulțimi finite cu $n$ elemente	
Breviar de teorie .....	211
Probleme propuse .....	213.....421
3. Aranjamente de $n$ elemente luate câte $k$ elemente.	
Combinări de $n$ elemente luate câte $k$ elemente	
Breviar de teorie .....	215
Probleme propuse .....	220.....422
4. Binomul lui Newton	
Breviar de teorie .....	223
Probleme propuse .....	226.....423
<i>Teste de evaluare</i> .....	230.....427

**Capitolul VI. MATEMATICI FINANCIARE**

1. Procente. Dobânzi. Taxa pe valoarea adăugată (T.V.A.)	
Breviar de teorie .....	232
Probleme propuse .....	235.....428
2. Elemente de statistică matematică	
Breviar de teorie .....	239
Probleme propuse .....	243.....429
3. Elemente de calculul probabilităților	
Breviar de teorie .....	247
Probleme propuse .....	272.....432
<i>Teste de evaluare</i> .....	277.....434

**Capitolul VII. GEOMETRIE**

1. Reper cartezian în plan. Distanța dintre două puncte.	
Coordonatele mijlocului unui segment	
Breviar de teorie .....	279
Probleme propuse .....	281.....435
2. Coordonatele unui vector într-un reper cartezian	
Breviar de teorie .....	284
Probleme propuse .....	290.....437
3. Ecuația dreptei într-un reper cartezian	
Breviar de teorie .....	294
Probleme propuse .....	306.....438
4. Drepte paralele. Drepte perpendiculare. Unghiul dintre două drepte	
Breviar de teorie.....	309
Probleme propuse .....	311.....440
5. Distanțe într-un reper cartezian. ARII într-un reper cartezian	
Breviar de teorie .....	314
Probleme propuse .....	320.....443
<i>Teste de evaluare</i> .....	322.....445

**Capitolul VIII. PROBLEME ȘI TESTE RECAPITULATIVE**

1. Probleme recapitulative de calcul vectorial .....	327.....448
2. Probleme recapitulative de geometrie într-un reper cartezian din plan .....	334.....459
3. Teste recapitulative de trigonometrie.....	339.....466

<b>Bibliografie selectivă .....</b>	<b>478</b>
-------------------------------------	------------



# Puteri și radicali

## 1. Radicalul de ordinul $n$ , $n \in \mathbb{N}$ , $n \geq 2$

### Breviar de teorie

**Definiție:** Fie numerele  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$  și  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \geq 0$ . Numim *radical de ordin  $n$*  al numărului real pozitiv  $a$ , unicul număr real pozitiv  $t$ , a cărui putere de exponent  $n$  este numărul  $a$  (foarte apropiat de  $a$ , mai mic sau egal cu  $a$ ).

*Observații:*

- 1) Radicalul de ordin  $n$  al numărului real pozitiv  $a$  se notează  $\sqrt[n]{a}$  și avem echivalență:  $\sqrt[n]{a} = t \Leftrightarrow t^n = a$ , unde  $t \geq 0$ .
- 2) Dacă  $n = 2$ , atunci notăm  $\sqrt{a}$  în loc de  $\sqrt[2]{a}$ .

**Definiție:** Fie numerele  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 3$ ,  $n$  impar și  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a < 0$ . Numim *radical de ordin  $n$  (n impar)* al numărului real negativ  $a$ , unicul număr real negativ  $t$  a cărui putere de exponent  $n$  este numărul  $a$  (foarte apropiat de  $a$ , mai mic sau egal cu  $a$ ).

$$\sqrt[n]{a} = t \Leftrightarrow t^n = a, \text{ unde } t < 0.$$

### Proprietățile radicalilor

Fie numerele  $m, n, p \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$ ,  $m \geq 2$  și  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  $a \geq 0$ ,  $b > 0$ .

- 1)  $\sqrt[np]{a^m} = \sqrt[n]{a^m}$
- 2)  $\sqrt[n]{a^n b} = a \sqrt[n]{b}$
- 3)  $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
- 4)  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
- 5)  $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- 6)  $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$

### Formulele radicalilor compuși (suprapuși)

Dacă  $a, b \in [0, +\infty)$ ,  $a^2 \geq b$  și  $c = \sqrt{a^2 - b}$ , atunci sunt adevărate relațiile și avem echivalență:

$$1) \sqrt{a+\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+c}{2}} + \sqrt{\frac{a-c}{2}} \quad 2) \sqrt{a-\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+c}{2}} - \sqrt{\frac{a-c}{2}}.$$

## Probleme rezolvate

1. Ordonați crescător numerele:  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt[3]{3}$ ,  $\sqrt[4]{5}$ ,  $\sqrt[6]{4}$ ,  $\sqrt[12]{60}$ .

*Rezolvare:* Folosim formula  $\sqrt[m]{x} = \sqrt[n]{x^m}$ , unde  $m, n \in \mathbb{N} \setminus \{0, 1\}$ .

Se are în vedere că c.m.m.m.c.  $(2, 3, 4, 6, 12) = 12$ .

Avem:  $\sqrt{2} = \sqrt[12]{64}$ ,  $\sqrt[3]{3} = \sqrt[12]{81}$ ,  $\sqrt[4]{5} = \sqrt[12]{125}$ ,  $\sqrt[6]{4} = \sqrt[12]{16}$ .

Rezultă:  $\sqrt[6]{4}$ ,  $\sqrt[12]{60}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt[3]{3}$ ,  $\sqrt[4]{5}$ .

2. Determinați numărul  $x \in (0, +\infty)$  care verifică egalitatea:  $\sqrt{x\sqrt{x}} = \sqrt[3]{2\sqrt[3]{x}}$ .

*Rezolvare:* Avem  $x\sqrt{x} = x \cdot x^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{3}{2}}$ ,  $\sqrt{x\sqrt{x}} = \left(x^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{3}{4}}$ .

$$2\sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{8x}; \sqrt[3]{2\sqrt[3]{x}} = \sqrt[9]{8x} = (8x)^{\frac{1}{9}}$$

$$\text{Rezultă că: } x^{\frac{3}{4}} = 8^{\frac{1}{9}} \cdot x^{\frac{1}{9}} \Leftrightarrow x^{\frac{3}{4} - \frac{1}{9}} = 2^{\frac{1}{3}} \Leftrightarrow x^{\frac{23}{36}} = 2^{\frac{1}{3}} \Leftrightarrow x = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{36}{23}} \Leftrightarrow x = 2^{\frac{12}{23}}$$

3. Fie  $p(x) = x^3 - 3x^2 - 3x - 1$  și  $x_0 = 1 + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4}$ . Calculați  $p(x_0)$ .

*Rezolvare:* Cu ajutorul formulei  $(a - 1)^3$ ,  $p(x)$  se mai poate scrie:

$$p(x) = (x - 1)^3 - 6x.$$
 Astfel putem calcula:

$$p(x_0) = (\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4})^3 - 6 - 6\sqrt[3]{2} - 6\sqrt[3]{4} = 2 + 4 + 6\sqrt[3]{2} + 6\sqrt[3]{4} - 6 - 6\sqrt[3]{2} - 6\sqrt[3]{4} = 0.$$

4. Demonstrați că există  $x \in \mathbb{R}^*$ , astfel încât  $x^3 + x^2 + x + \frac{1}{3} = 0$ .

*Rezolvare:* Cu ajutorul formulei  $(a + 1)^3$ , membrul drept al ecuației se

mai poate scrie:  $2x^3 + (x + 1)^3 = 0$ . Aplicăm formula  $a^3 + b^3$  și obținem:

$$(\sqrt[3]{2}x + x + 1)(a^2 + b^2 - ab) = 0, \text{ unde } a = \sqrt[3]{2}x, b = x + 1 \text{ și } a^2 + b^2 - ab \neq 0.$$

$$\text{Rezultă că } x = -\frac{1}{\sqrt[3]{2} + 1}.$$

## Probleme propuse

1. Calculați valorile următorilor radicali:

- a)  $\sqrt{9}$ ;    b)  $\sqrt{196}$ ;    c)  $\sqrt[3]{8}$ ;    d)  $\sqrt[3]{216}$ ;  
 e)  $\sqrt[4]{81}$ ;    f)  $\sqrt[4]{625}$ ;    g)  $\sqrt[5]{1}$ ;    h)  $\sqrt[5]{100000}$ .

2. Calculați valorile următorilor radicali:

- a)  $\sqrt[3]{-8}$ ;    b)  $\sqrt[3]{-343}$ ;    c)  $\sqrt[5]{-32}$ ;    d)  $\sqrt[5]{-243}$ ;  
 e)  $\sqrt[7]{-1}$ ;    f)  $\sqrt[7]{-100000000}$ ; g)  $\sqrt[9]{-512}$ ;    h)  $\sqrt[9]{-0,000000001}$ .

**3. Stabiliți valorile următorilor radicali:**

- a)  $\sqrt{2^{100}}$ ; b)  $\sqrt{3^{40}}$ ; c)  $\sqrt[3]{2^{60}}$ ; d)  $\sqrt[3]{5^{21}}$ ;  
 e)  $\sqrt[4]{7^{100}}$ ; f)  $\sqrt[4]{11^{28}}$ ; g)  $\sqrt[6]{7^{600}}$ ; h)  $\sqrt[6]{10^{420}}$ ;  
 i)  $\sqrt[3]{(-2)^{51}}$ ; j)  $\sqrt[5]{(-3)^{1005}}$ ; k)  $\sqrt[7]{(-5)^{707}}$ ; l)  $\sqrt[9]{(-9)^{99}}$ ;  
 m)  $\sqrt[4]{(-2)^{24}}$ ; n)  $\sqrt[6]{(-3)^{78}}$ ; o)  $\sqrt[8]{(-5)^{1000}}$ ; p)  $\sqrt[10]{(-6)^{150}}$ .

**4. Calculați:**

- a)  $\sqrt{36} + 2 \cdot \sqrt{0} - 3\sqrt{16}$ ; b)  $\sqrt[3]{64} + \sqrt[3]{-27} + 5\sqrt[3]{-1} + \sqrt[3]{1000}$ ;  
 c)  $3\sqrt[4]{16} + 2\sqrt[4]{625} - 5\sqrt[4]{10000}$ ; d)  $\sqrt{\frac{9}{4}} + \sqrt[3]{-\frac{27}{8}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}} + \sqrt[5]{\frac{243}{32}}$ ;  
 e)  $\sqrt[3]{0,000001} \cdot \sqrt[4]{5^8} \cdot \sqrt{16}$ ; f)  $\frac{\sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[5]{32}}{\sqrt[6]{4096} \cdot \sqrt[4]{81}}$ .

**5. Determinați partea întreagă a următoarelor numere reale:**

- a)  $\sqrt{11}$ ; b)  $\sqrt{83}$ ; c)  $\sqrt[3]{26}$ ; d)  $\sqrt[3]{28}$ ;  
 e)  $\sqrt[4]{14}$ ; f)  $\sqrt[4]{24}$ ; g)  $\sqrt[3]{-11}$ ; h)  $\sqrt[3]{-32}$ ;  
 i)  $\sqrt[5]{-25}$ ; j)  $\sqrt[5]{-40}$ ; k)  $\sqrt[6]{1000}$ ; l)  $\sqrt[6]{2000}$ .

**6. Determinați partea întreagă a numerelor reale:**

- a)  $\sqrt{2}, \sqrt{2+\sqrt{2}}, \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}$ ;  
 b)  $\sqrt[3]{6}, \sqrt[3]{6+\sqrt[3]{6}}, \sqrt[3]{6+\sqrt[3]{6+\sqrt[3]{6}}}$ ;  
 c)  $\underbrace{\sqrt{2+\sqrt{2+...+\sqrt{2}}}_{2003 \text{ radicali}}, \underbrace{\sqrt[3]{6+\sqrt[3]{6+...+\sqrt[3]{6}}}}_{100 \text{ radicali}}$ .

**7. Pentru ce valori ale numărului  $x \in \mathbb{R}$ , au loc egalitățile?**

- a)  $\sqrt{x^2} = x$ ; b)  $\sqrt{x^2} = -x$ ; c)  $\sqrt[3]{x^3} = x$ ; d)  $\sqrt[3]{x^3} = -x$ ;  
 e)  $\sqrt[4]{x^4} = x$ ; f)  $\sqrt[4]{x^4} = -x$ ; g)  $\sqrt[6]{(x+1)^6} = x+1$ ; h)  $\sqrt[6]{(x+1)^6} = -x-1$ ;  
 i)  $\sqrt[4]{(x-1)^4} + \sqrt[3]{x^3} = 2x-1$ ; j)  $\sqrt[6]{(x-1)^6} + \sqrt[5]{x^5} = 1$ .

**8. Pentru ce valori ale numărului  $x \in \mathbb{R}$ , sunt definite următoarele expresii?**

- a)  $\sqrt{x^2 - 3x}$ ; b)  $\sqrt{-x^2 + 3x - 2}$ ; c)  $\sqrt[4]{2x-1}$ ;  
 d)  $\sqrt[4]{\frac{x+1}{x-1}}$ ; e)  $\sqrt[3]{x^2 + x - 2}$ ; f)  $\sqrt[3]{\frac{x+2}{x^2 - 4x + 3}}$ ;  
 g)  $\sqrt[5]{\frac{1}{x-1}}$ ; h)  $\sqrt[6]{x^2 - x + 1}$ ; i)  $\sqrt[8]{\frac{x^2 - 4}{x^2 - 9}}$ ;

j)  $\sqrt{x+2} + \sqrt[3]{\frac{1}{x^2-1}} + \sqrt[4]{9-x^2}$ ; k)  $\sqrt{x-3} + \sqrt[3]{x-2} + \sqrt[4]{x^2-16}$ .

9. Calculați valorile următoarelor produse:

a)  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$ ; b)  $\sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$ ; c)  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{32}$ ;  
 d)  $\sqrt[3]{(-9)} \cdot \sqrt[3]{(-3)}$ ; e)  $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{128}$ ; f)  $\sqrt[4]{100} \cdot \sqrt[4]{100}$ ;  
 g)  $\sqrt[5]{(-4)} \cdot \sqrt[5]{(-8)}$ ; h)  $\sqrt[5]{8} \cdot \sqrt[5]{128}$ ; i)  $\sqrt[5]{2^7} \cdot \sqrt[5]{2^8}$ .

10. Calculați valorile următoarelor rapoarte:

a)  $\frac{\sqrt[3]{1029}}{\sqrt[3]{3}}$ ; b)  $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{147}}$ ; c)  $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}$ ; d)  $\frac{\sqrt[3]{135}}{\sqrt[3]{(-5)}}$ ;  
 e)  $\frac{\sqrt[4]{2^7}}{\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^4}}$ ; f)  $\frac{\sqrt[4]{5^2 \cdot 3^{11}}}{\sqrt[4]{5^6 \cdot 3^3}}$ ; g)  $\sqrt[5]{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt[5]{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt[5]{\frac{3}{4}} \cdots \sqrt[5]{\frac{31}{32}}$ .

11. Introduceți factorii sub radicali:

a)  $2\sqrt{3}$ ; b)  $5\sqrt{2}$ ; c)  $3\sqrt[3]{2}$ ; d)  $2\sqrt[3]{5}$ ;  
 e)  $3\sqrt[4]{6}$ ; f)  $2\sqrt[4]{7}$ ; g)  $10\sqrt[5]{3}$ ; h)  $4\sqrt[5]{10}$ ;  
 i)  $-3\sqrt[3]{5}$ ; j)  $-3\sqrt[3]{2}$ ; k)  $-3\sqrt[4]{7}$ ; l)  $-4\sqrt[4]{2}$ .

12. Scoateți factorii de sub radicali:

a)  $\sqrt{24}$ ; b)  $\sqrt{50}$ ; c)  $\sqrt[3]{24}$ ; d)  $\sqrt[3]{54}$ ;  
 e)  $\sqrt[4]{512}$ ; f)  $\sqrt[4]{20000}$ ; g)  $\sqrt[5]{96}$ ; h)  $\sqrt[5]{2430}$ ;  
 i)  $\sqrt{2^2 \cdot 3^2 \cdot 7}$ ; j)  $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^3 \cdot 11}$ ; k)  $\sqrt[4]{2^4 \cdot 3^4 \cdot 5 \cdot 11}$ ; l)  $\sqrt[5]{5^{10} \cdot 7^5 \cdot 4}$ .

13. Pentru  $x > 0, y > 0$ , scoateți factorii de sub radicali:

a)  $\sqrt[3]{x^3y}$ ; b)  $\sqrt[3]{x^6y^7}$ ; c)  $\sqrt[4]{x^4y}$ ; d)  $\sqrt[4]{x^8y^2}$ ;  
 e)  $\sqrt[5]{x^5}$ ; f)  $\sqrt[5]{x^7}$ ; g)  $\sqrt[5]{x^{101}}$ ; h)  $\sqrt[5]{x^{203}}$ ;  
 i)  $\sqrt[3]{x^4y^5}$ ; j)  $\sqrt[3]{x^5y^7}$ ; k)  $\sqrt[5]{x^{27}y^{18}}$ ; l)  $\sqrt[4]{x^{201}y^{303}}$ .

14. Scoțând mai întâi factorii de sub radicali, calculați:

a)  $\sqrt{50} + 2\sqrt{32} - 3\sqrt{18} - \sqrt{200}$ ; b)  $\sqrt[3]{40} + \sqrt[3]{135} - 3\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{5000}$ ;  
 c)  $2\sqrt[4]{48} + \sqrt[4]{243} + 3\sqrt[4]{1875}$ ; d)  $(\sqrt[4]{81} - \sqrt[4]{2})(\sqrt[4]{162} - \sqrt[4]{32} + 3)(9 + \sqrt{2})$ .

15. Aduceți la o formă mai simplă următoarele produse:

a)  $(\sqrt[3]{40} - \sqrt[3]{5} - 1)(\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{5} + 1)$ ;  
 b)  $(\sqrt[8]{3} - \sqrt[8]{2})(\sqrt[8]{3} + \sqrt[8]{2})(\sqrt[4]{3} + \sqrt[4]{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ ;  
 c)  $(1 + \sqrt{2})(1 + \sqrt[4]{2})(1 + \sqrt[8]{2})(1 + \sqrt[16]{2})(1 + \sqrt[32]{2})(1 - \sqrt[32]{2})$ ;