

תוכן העניינים:

2	פרק 3
2	חוקי החזקות והשורשים
2	סיכום חוקי החזקות והשורשים :
2	סיכום חוקי החזקות :
2	סיכום חוקי השורשים :
3	שאלות לפי נושאים :
3	שאלות בחוקי חזקות :
6	שאלות בחוקי שורשים :
9	שאלות העוסקות בכתיבה מדעית של מספרים :
10	תשובות סופיות :

פרק 3

חוקי החזקות והשורשים

סיכום חוקי החזקות והשורשים:

סיכום חוקי החזקות:

$$\begin{array}{lll}
 a^0 = 1 & .1 & a^1 = a & .2 & a^n \cdot a^m = a^{m+n} & .3 \\
 \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} & .4 & (a^n)^m = a^{n \cdot m} & .5 & a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m & .6 \\
 \frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m & .7 & a^{-m} = \frac{1}{a^m} & .8 & \left(\frac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\frac{b}{a}\right)^m & .9
 \end{array}$$

סיכום חוקי השורשים:

$$\begin{array}{lll}
 \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}} & .1 & \sqrt[m]{a} = a^{\frac{1}{m}} & .2 & \sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}} & .3 \\
 \sqrt[m]{a} \cdot \sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a \cdot b} & .4 & \frac{\sqrt[m]{a}}{\sqrt[m]{b}} = \sqrt[m]{\frac{a}{b}} & .5 & \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a} & .6
 \end{array}$$

שאלות לפי נושאים:

שאלות בחוקי חזקות:

(1) פשט את הביטויים הבאים בעזרת החוקים: $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ו- $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$

א. $a^2 a^6$	ב. $t^3 t^5 t^7$	ג. $b^2 b^5 b^{12} b^3$
ד. $\frac{k^8}{k^3}$	ה. $\frac{n^{14}}{n^9}$	ו. $\frac{c^6}{c^2}$
ז. $\frac{a^3 a^{19}}{a^{15}}$	ח. $\frac{x^{30}}{x^9 x^{18}}$	ט. $\frac{y^3 y^{15}}{y^4 y^{14}}$
י. $3^2 3^3 3^4$	יא. $\frac{2^{16} 2^2}{2^{10}}$	יב. $\frac{5^{20} 5^3 5^{16}}{5^4 5^{22} 5^8}$

(2) פשט את הביטויים הבאים בעזרת החוקים: $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ ו- $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$

א. $\frac{3^4 2^7}{2^6 3^2}$	ב. $\frac{a^{10} b^{13} a^3}{b^4 b^6 b^2 a^{12}}$	ג. $\frac{x^8 y^5 y^9 x^2}{y^4 x^4}$
------------------------------	---	--------------------------------------

(3) לפי הביטוי הבא: $\frac{3^6 2^{17} 3^3 2^4}{3^4 2^3 2^2}$

מצא n כך שיתקיים שוויון בין הביטוי $243 \cdot 2^n$ לבין הביטוי הנתון.

(4) חשב ללא מחשבון את ערכי הביטויים הבאים:

א. $\frac{2^3 \cdot 2^7}{2^4 \cdot 2^5}$	ב. $\frac{9^3 \cdot 27^2}{3^9 \cdot 81}$
ג. $\frac{10^9 \cdot 25^5 \cdot 8^{-1}}{40^3 \cdot 125^5}$	ד. $2^3 + 2^5$

5 פשט את הביטויים הבאים בעזרת החוק: $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$.

א. $(a^2)^4$	ב. $(c^3)^{10}$	ג. $(x^3 x^{10})^2$
ד. $\frac{(b^2)^3}{b^2 b^3}$	ה. $\frac{n^7 n^8}{(n^3)^4}$	ו. $\frac{d^{20} (d^4)^2}{d^{12} (d^3)^2}$
ז. $\frac{2^5 (2^4)^2 2^3}{(2^3 2^2)^3}$	ח. $\frac{3^6 (3^3 3^2)^6}{3^{28} (3^2)^3}$	ט. $\frac{(8^3)^8 8^{11}}{(8^2 8)^3 8^8}$
י. $\frac{(2^4)^5 (3^6)^7 2^{20}}{3^{35} 2^{40}}$	יא. $\frac{(3^2)^6 5^{31} 3^7}{(5^2)^{10} 5^{11} 3^{18}}$	יב. $\frac{(3^2)^7 5^{10} (5^3)^2}{3^9 5^{16}}$

6 לפניך הביטויים הבאים: $\left((3^2)^3 \right)^4$ ו- $\left((3^6)^n \right)^2$. מצא n כך שיתקיים שוויון בין שני הביטויים.

7 חשב ללא מחשבון את הביטויים הבאים:

א. $\frac{2^3 3^5}{2^2 3^4}$	ב. $\frac{5^{20} 3^{14} 3^8}{3^{20} 5^{12} 5^8}$	ג. $\frac{7^{12} 2^2 2^6}{2^5 7^{10} 7}$
------------------------------	--	--

8 פשט את הביטויים הבאים:

א. $3^2 9 \cdot 81^2$	ב. $64^2 2^3 8^2$	ג. $125 \cdot 25 \cdot 5^5$
ד. $\frac{2^4 \cdot 16^5}{8 \cdot 512}$	ה. $\frac{(4^2)^3 16}{64 \cdot 2^3}$	ו. $\frac{\left((3^4)^4 \right)^5}{81^3 27^4 3^5}$

9 פשט את הביטויים הבאים:

א. $\frac{(2a^2b)^3 \cdot (ab^{-3})^2}{4ab^{-2} \cdot \left(\frac{a^2}{b} \right)^4}$	ב. $\frac{(k^2)^{m+2} \cdot k^{1-3m}}{(k^{2m})^3 \cdot \frac{1}{k^{7m-4}}}$
ג. $\frac{4^{b+3}}{4^{b+1} + 4^{b+2}}$	ד. $\frac{1}{x^2} \cdot \frac{x^{n+3} + x^{n+5}}{x^{n+2}}$

10 פשט את הביטויים הבאים בעזרת החוקים: $(ab)^n = a^n b^n$ ו- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

א. $(a^2 b)^3$ ב. $(m^4 n^3)^5$ ג. $(x^{12} y^3)^3$

ד. $\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^4$ ה. $\left(\frac{i^4}{k^3}\right)^7$ ו. $\left(\frac{a^{14} b^4}{a^6 ab^3}\right)^3$

ז. $\left(\frac{x^3 y^5 y^2 x^6}{y^4 x^7}\right)^6$ ח. $\left(\frac{t^7 r^{20} t^3}{r^2 r^{12} t^8}\right)^2$ ט. $\left(\frac{(b^{12} c)^2 c^{14}}{c(c^3 b^5)^4 b^3}\right)^2$

11 חשב ללא מחשבון את הביטויים הבאים:

א. $\left(\frac{3^9 2^6 2^2}{3^6 2^5 3^2}\right)^2$ ב. $\left(\frac{(5^4)^2 3^6}{3^5 5^7}\right)^2$ ג. $\left(\frac{7^3 \cdot 16 \cdot 128 \cdot 49}{(2^2 7)^5}\right)^3$

12 בטא את הביטויים הבאים מחדש בעזרת שימוש בחוקה שלילית:

א. $\frac{1}{4^6}$ ב. $\frac{1}{5^3}$ ג. $\frac{1}{2^{10}}$
ד. $\frac{1}{8}$ ה. $\frac{1}{81}$ ו. $\frac{1}{125}$

13 בטא את הביטויים הבאים מחדש בעזרת שימוש בחוקה חיובית וחשב את ערכם:

א. $\frac{1}{4^{-3}}$ ב. $\frac{1}{3^{-2}}$ ג. $\frac{1}{5^{-3}}$

14) חשב את הביטויים הבאים :

א. $3^2 \cdot 3^{-5} \cdot 3^7$	ב. $2^{-8} \cdot 512 \cdot 2^2$	ג. $5^6 \cdot 5^{-3} \cdot 5^{-2}$
ד. $2^{14} \cdot 3^{-6} \cdot 2^{16} \cdot 3^4 \cdot 2^{-30}$	ה. $\frac{2^{-5} \cdot 5^3 \cdot 2^{14}}{5^2 \cdot 5^{-10} \cdot 5^8 \cdot 2^6}$	ו. $\frac{3^{-6} \cdot 7^7 \cdot 7^{-4}}{3^{-4} \cdot 3^{-3} \cdot 7^3}$

15) פשט את הביטויים הבאים לצורה ללא חזקות שליליות.

א. $\left(\frac{5^{-4}}{3^2}\right)^{-6}$	ב. $\frac{(4^4)^{-4} \cdot 3^{-11}}{(3^{-2} \cdot 4^3)^{-6}}$	ג. $\frac{2^{-3} \cdot 5^4}{5^4 \cdot 125 \cdot (5^2 \cdot 2)^{-3} \cdot 2^{-4}}$
---	---	---

16) פשט את הביטויים הבאים :

א. $\frac{a^{n+2} \cdot a^{2-3n}}{(a^3)^{n+1}}$	ב. $\frac{(k^2)^{m+2} \cdot k^{1-3m}}{(k^{2m})^3 \cdot \frac{1}{k^{7m-4}}}$	ג. $\frac{(m^{n+2})^3 \cdot m^{-4n-2}}{\frac{1}{m^{6n+2}} \cdot (m^3)^{n-2}}$
---	---	---

שאלות בחוקי שורשים :

17) הבא את הביטויים הבאים לצורה: $\sqrt[n]{a^m}$.

א. $3^{\frac{1}{4}}$	ב. $2^{\frac{3}{5}}$	ג. $6^{\frac{5}{6}}$
ד. $-12^{\frac{2}{7}}$	ה. $-(-4)^{\frac{1}{3}}$	ו. $-(-3)^{\frac{3}{4}}$
ז. $5^{-\frac{1}{4}}$	ח. $27^{\frac{1}{3}}$	ט. $64^{-\frac{5}{6}}$

18) חשב ללא מחשבון את ערכם של הביטויים הבאים :

א. $\sqrt{49}$	ב. $-\sqrt{25}$	ג. $\sqrt[3]{8}$
ד. $-\sqrt[7]{128}$	ה. $\sqrt[3]{(-2)^6}$	ו. $(\sqrt[5]{1024})^2$
ז. $(\sqrt[3]{-243})^3$	ח. $\sqrt[4]{-16}$	ט. $\sqrt[4]{-25^2}$
י. $\sqrt[4]{(-25)^2}$		

19) חשב ללא מחשבון את ערכם של הביטויים הבאים :

א. $8^{\frac{2}{3}}$	ב. $32^{-\frac{3}{5}}$	ג. $128^{-\frac{2}{7}}$
ד. $\left(\frac{1}{25}\right)^{-1.5}$	ה. $\left(2\frac{1}{4}\right)^{-2.5}$	ו. $\left(\frac{64}{343}\right)^{-\frac{2}{3}}$
ז. $81^{\frac{3}{4}} \cdot 64^{-\frac{1}{3}}$	ח. $343^{-\frac{2}{3}} \cdot 100^{\frac{1}{2}}$	ט. $16^{\frac{1}{4}} \cdot 8^{-\frac{1}{3}} \cdot 4^{-\frac{1}{2}}$

20) חשב ללא מחשבון את ערך הביטוי הבא : $\frac{\sqrt[5]{2^2} \cdot \sqrt{8}}{\sqrt[5]{128}}$

21) פשט את הביטויים הבאים :

א. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$	ב. $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$	ג. $\sqrt{4} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$
ד. $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$	ה. $\frac{\sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{3}}$	ו. $\frac{\sqrt[5]{96}}{\sqrt[5]{3}}$
ז. $\frac{\sqrt[5]{2^2} \cdot \sqrt{8}}{\sqrt[5]{128}}$	ח. $\frac{\sqrt[3]{500} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt[4]{25^2} \cdot \sqrt[3]{4}}$	ט. $\frac{\sqrt[3]{8^2} \cdot \sqrt[4]{25}}{\sqrt[4]{400} \cdot \sqrt{2}}$

22) הכנס לתוך שורש את המספרים החופשיים :

א. $3\sqrt{2}$	ב. $5\sqrt{3}$	ג. $\frac{\sqrt{36}}{2}$
ד. $2\sqrt[3]{3}$	ה. $x\sqrt{x}$	

23) הכנס את כל המקדמים בביטויים הבאים לתוך השורש :

א. $2\sqrt{5}$	ב. $4\sqrt[3]{2}$	ג. $2\sqrt[5]{3}$
ד. $\frac{\sqrt{24}}{2}$	ה. $\frac{\sqrt[3]{24}}{2}$	ו. $\frac{3\sqrt[4]{5000}}{10}$
ז. $-5\sqrt[3]{2}$	ח. $-5\sqrt[4]{2}$	ט. $-5\sqrt[5]{-2}$

24) הוצא מהשורש את הכופל הגדול ביותר:

- א. $\sqrt{12}$ ב. $\sqrt{48}$ ג. $\sqrt{63}$
- ד. $\sqrt[3]{54}$ ה. $\sqrt{x^5}$

25) חלץ מן הביטויים הבאים את המקדם הגבוה ביותר ככל הניתן:

- א. $\sqrt{40}$ ב. $\sqrt{50}$ ג. $\sqrt{320}$
- ד. $\sqrt[3]{108}$ ה. $\sqrt[3]{56}$ ו. $\sqrt[5]{160}$
- ז. $\sqrt[4]{162}$ ח. $\sqrt[5]{972}$ ט. $\sqrt[6]{192}$

26) פשט את הביטויים הבאים:

- א. $\sqrt{18} - \sqrt{8}$ ב. $\sqrt{7} + \sqrt{63}$ ג. $\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{128}$
- ד. $\sqrt[4]{405} - \sqrt[4]{80}$ ה. $\frac{20}{\sqrt{5}}$ ו. $\frac{\sqrt{8}}{2}$
- ז. $\frac{16}{\sqrt{2}}$ ח. $\frac{6}{\sqrt{3} + \sqrt{12}}$ ט. $\frac{10}{\sqrt[5]{160} - \sqrt[5]{5}}$

27) פשט את הביטויים הבאים:

- א. $3^{\frac{1}{4}} \cdot 9^{-2.5} \cdot 27^{\frac{3}{2}}$ ב. $2^{\frac{3}{4}} \cdot 16^{\frac{1}{2}} \cdot 64^{-3}$ ג. $125^{\frac{1}{6}} \cdot 5^2 \cdot 5^{-\frac{2}{3}}$
- ד. $\frac{27^{\frac{4}{3}} \cdot 3^{-\frac{2}{3}}}{9^{\frac{1}{6}}}$ ה. $\frac{49^{\frac{2}{5}} \cdot 7^{-\frac{6}{5}}}{343^{\frac{1}{5}}}$ ו. $\frac{512^{\frac{1}{4}} \cdot 64^{-\frac{3}{4}}}{128^{-\frac{1}{8}} \cdot 2^{-2}}$

שאלות העוסקות בכתיבה מדעית של מספרים:

(28) בטא את המספרים הבאים בכתיב מדעי:

א. 15,000,000	ב. 1,500,000
ג. 150,000,000,000	ד. 23,400,000
ה. 0.0003	ו. 0.00000042
ז. 0.000000042	ח. 0.00000000042

(29) בטא את המספרים הבאים בכתיב מדעי:

א. $(3,000,000)^2$	ב. $(2,000,000)^2$
ג. $(5,000)^3$	ד. $(50,000)^3$
ה. $(0.0012)^4$	ו. $(0.00004)^3$
ז. $(0.000005)^3$	ח. $(0.000000007)^3$

תשובות סופיות:

- (1) א. a^8 ב. t^{15} ג. b^{22} ד. k^5 ה. n^5 ו. c^4
 ג. a^7 ח. x^3 ט. 1 י. 3^9 יא. 2^8 יב. 5^5
- (2) א. 18 ב. ab ג. $x^6 y^{10}$
 (3) $n=16$
- (4) א. 2 ב. $\frac{1}{3}$ ג. $\frac{5}{8}$ ד. 40
- (5) א. a^8 ב. c^{30} ג. x^{26} ד. b ה. n^3 ו. d^{10}
 ג. 2 ח. 9 ט. 8^{18} י. 3^7 יא. 3 יב. 3^5
- (6) $n=2$
- (7) א. 6 ב. 9 ג. 56
- (8) א. 3^{12} ב. 2^{21} ג. 5^{10} ד. 2^{12} ה. 2^7 ו. 3^{51}
- (9) א. $\frac{2b^3}{a}$ ב. k ג. $3\frac{1}{5}$ ד. $\frac{1}{x} + x$
- (10) א. $a^6 b^3$ ב. $m^{20} n^{15}$ ג. $x^{36} y^9$ ד. $\frac{a^{12}}{b^8}$ ה. $\frac{i^{28}}{k^{21}}$ ו. $a^{21} b^3$
- א. $x^{12} y^{18}$ ב. $t^4 r^{12}$ ט. $b^2 c^6$ ג. 8
- (11) א. 576 ב. 225 ג. 8
- (12) א. 4^{-6} ב. 5^{-3} ג. 2^{-10} ד. 2^{-3} ה. 3^{-4} ו. 5^{-3}
- (13) א. 64 ב. 9 ג. 125
- (14) א. 81 ב. 8 ג. 5 ד. $\frac{1}{9}$ ה. 1000 ו. 3
- (15) א. $5^{24} \cdot 3^{12}$ ב. $\frac{4^2}{3^{23}}$ ג. $5^3 \cdot 2^4$
- (16) א. a^{1-5n} ב. k ג. m^{2n+12}
- (17) א. $\sqrt[4]{3}$ ב. $\sqrt[5]{2^3}$ ג. $\sqrt[6]{6^5}$ ד. $-\sqrt[7]{12^2}$ ה. $-\sqrt[3]{-4}$ ו. ϕ
 א. $\frac{1}{\sqrt[4]{5}}$ ב. $\frac{1}{\sqrt[3]{27}}$ או $\frac{1}{3}$ ט. $\frac{1}{\sqrt[6]{64^5}}$ או $\frac{1}{2^5}$

- 16 .ג 4 .ה -2 .ד 2 .ג -5 .ב 7 .א (18)
- .5 .ו ϕ .ט ϕ .ח -27 .ז
- $\frac{49}{16}$.ג $\frac{32}{243}$.ה 125 .ד $\frac{1}{4}$.ג $\frac{1}{8}$.ב 4 .א (19)
- . $\frac{1}{2}$.ט $\frac{10}{49}$.ח $\frac{27}{4}$.ז
- . $\sqrt{2}$ (20)
- 2 .ג 3 .ה 6 .ד 20 .ג 9 .ב 4 .א (21)
- . $\sqrt{2}$.ט $\sqrt{5}$.ח $\sqrt{2}$.ז
- . $\sqrt{x^3}$.ה $\sqrt[3]{24}$.ד $\sqrt{9}$.ג $\sqrt{75}$.ב $\sqrt{18}$.א (22)
- . $\sqrt[3]{3}$.ה $\sqrt{6}$.ד $\sqrt[5]{96}$.ג $\sqrt[3]{128}$.ב $\sqrt{20}$.א (23)
- . $\sqrt[5]{5^5 \cdot 2}$.ט $-\sqrt[4]{1250}$.ח $\sqrt[3]{-250}$.ז $\sqrt[4]{40 \frac{1}{2}}$.ג
- . $x^2 \sqrt{x}$.ה $3\sqrt[3]{2}$.ד $3\sqrt{7}$.ג $4\sqrt{3}$.ב $2\sqrt{3}$.א (24)
- $2\sqrt[5]{5}$.ג $2\sqrt[3]{7}$.ה $3\sqrt[3]{4}$.ד $8\sqrt{5}$.ג $5\sqrt{2}$.ב $2\sqrt{10}$.א (25)
- . $2\sqrt[6]{3}$.ט $3\sqrt[5]{4}$.ח $3\sqrt[4]{2}$.ז
- $\sqrt{2}$.ג $4\sqrt{5}$.ה $\sqrt[4]{5}$.ד $6\sqrt[3]{2}$.ג $4\sqrt{7}$.ב $\sqrt{2}$.א (26)
- . $2\sqrt[5]{5^4}$ או $\frac{10}{\sqrt[5]{5}}$.ט $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ או $\frac{2}{\sqrt{3}}$.ח $8\sqrt{2}$.ז
- $\sqrt[8]{2^5}$.ג $\frac{1}{7}$.ה 27 .ד $\sqrt[6]{5^{11}}$.ג $\frac{1}{\sqrt[4]{2^{61}}}$.ב $\frac{1}{\sqrt[4]{3}}$.א (27)
- $3 \cdot 10^{-4}$.ה $2.34 \cdot 10^7$.ד $1.5 \cdot 10^{11}$.ג $1.5 \cdot 10^6$.ב $1.5 \cdot 10^7$.א (28)
- . $4.2 \cdot 10^{-10}$.ח $4.2 \cdot 10^{-8}$.ז $4.2 \cdot 10^{-7}$.ג
- $1.6 \cdot 10^{-15}$.ה $1.25 \cdot 10^{14}$.ד $1.25 \cdot 10^{11}$.ג $4 \cdot 10^{12}$.ב $9 \cdot 10^{12}$.א (29)
- . $3.43 \cdot 10^{-25}$.ח $1.25 \cdot 10^{-16}$.ז $6.4 \cdot 10^{-14}$.ג