

## תוכן העניינים:

2	פרק 11 .....
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 בכתובה מדעית של מספרים : .....
10	תשובות סופיות : .....

# פרק 11

## 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:  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ .

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

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

7 חשב ללא מחשבון את הביטויים הבאים:

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

8 פשט את הביטויים הבאים:

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

9 פשט את הביטויים הבאים:

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

**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.  $(a^2b)^3$       ב.  $(m^4n^3)^5$       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.  $\left(\frac{a^{14}b^4}{a^6ab^3}\right)^3$

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

**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.  $\left(\frac{7^3 \cdot 16 \cdot 128 \cdot 49}{(2^{27})^5}\right)^3$

**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. $\frac{\sqrt[3]{2^2} \cdot \sqrt{8}}{\sqrt[5]{128}}$	ח. $\frac{\sqrt[3]{500} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt[4]{25^2} \cdot \sqrt[3]{4}}$	ט. $\frac{\sqrt[3]{8^2} \sqrt[4]{25}}{\sqrt[4]{400} \sqrt{2}}$

**(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. $-5\sqrt{-2}$

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.  $a^{21} b^3$   
 ג.  $x^{12} y^{18}$  ח.  $t^4 r^{12}$  ט.  $b^2 c^6$
- (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.  $\phi$   
 ג.  $\frac{1}{\sqrt[4]{5}}$  ח.  $\frac{1}{\sqrt[3]{27}}$  או  $\frac{1}{3}$  ט.  $\frac{1}{\sqrt[6]{64^5}}$  או  $\frac{1}{2^5}$

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