

## עבודת קיץ לעולים לקבוצת י"ב 5 יחידות

לקראת השנה הבאה, הגדושה בחומר חדש ומעניין אנו מביאים לפניכם עבודה המבוססת על נושא השייך לתחום אחד מתוך ארבעה שנלמד: אלגברה של חזקות ושורשים. חומר זה מהווה בסיס לתשתית הידע שתלמדו בשנה הבאה ולמעשה הוא חומר שכבר למדתם בעבר בכיתה י' ולפניה ולפיכך מהווה ריענון בלבד.

### מספר דברים שחשוב לדעת

- העבודה אינה להגשה אך יהיה בוחן תחילת שנה שיכלול את הנושאים שבעבודה.
- אנחנו זמינים לשאלות שלכם במהלך החופשה. אנחנו פשוט מתגעגעים אליכם ❤️.
- אנחנו מרשים לכם גם לבלות במהלך החופשה .... 🤪
- העבודה תושק ב classroom של שנה שעברה ... ייפתח חדש בתחילת השנה הבאה.
- התרגילים לקוחים מהספר של בני גורן: ג2, איתם תלמדו בשנה הבאה. למי שאין את הספר עדיין, הוספנו צילום של כל התרגילים מיד אחרי טבלת התרגילים.

ספר	הנושא	עמוד	תרגילים
<b>אלגברה של חזקות ושורשים</b>			
בני גורן – ג2	חזקות ושורשים	80-81	13-66 כל שלישי החל מתרגיל 13.
		82-83	1-57 כל שלישי החל מתרגיל 1
		88-89	5-92 כל חמישי החל מתרגיל 5



דני ומנדי

**תרגילים**  
(חזקות עם מעריך טבעי)

פעולת החזקה וסדר פעולות החשבון עם חזקות

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \text{ פעמים}$	הגדרת החזקה:
--	--------------

חשב: (סדר פעולות החשבון עם חזקות)

$(2+3)^2 - 6^2$ (15)	$-4^2 - (-2)^3$ (14)	$3 \cdot 2^3 - 2 \cdot 3^2$ (13)
$-(-4+2)^5 : (-2^2+3)^8$ (18)	$3 \cdot (-2^4) + 2 \cdot (-5)^2$ (17)	$(4 \cdot 2)^2 - 5 \cdot 2^3$ (16)
$-4 \cdot (-4)^2 + 4^3 : (-2^2)$ (21)	$5 \cdot (-3)^2 - 6^2 : (-3^2)$ (20)	$(3^2 - 5^2) : (-2)^4$ (19)

חוקי החזקות

$(a \neq 0) \quad \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad (2)$	$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \quad (1)$	הנוסחאות:
--	-------------------------------------	-----------

חשב: (פשט את הביטויים הבאים)

$a^2 b^8 b^7 a^9 b$ (24)	$a^5 b^3 a^8 b^7$ (23)	$a \cdot a^6 \cdot a^4 \cdot a^9$ (22)
$\frac{a^3 a^4 a}{a^2 a^6}$ (27)	$\frac{a^3 a^6 a}{a^4 a^4}$ (26)	$\frac{a^4 a^3}{a^5 a}$ (25)
$\frac{a^2 b^3 c^5 a^8 b^5 c^6}{a^5 c^2 b^6 a^2 c^8}$ (30)	$\frac{a^2 b^6 a^7 b^9}{a^3 a^4 b^{10} b^5}$ (29)	$\frac{a^5 b^2 a^5 b^7}{a^6 b^3 b^4}$ (28)

	$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ (3)	הנוסחה:
--	-------------------------------	---------

$$(c^5 c)^3 (c^2 c^4)^2 \quad (33)$$

$$(b^4 b^6)^2 (b^3 b)^4 \quad (32)$$

$$(a^3)^4 \cdot (a^5)^2 \quad (31)$$

$$\frac{(a^2)^3 (a^4)^5}{(a^3)^4 a^4 a^5} \quad (36)$$

$$\frac{(b^7)^7}{(b^6)^4 (b^3)^8} \quad (35)$$

$$\frac{(a^7)^5}{(a^8)^4} \quad (34)$$

$(b \neq 0)$	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ (5)	$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ (4)	הנוסחאות:
--------------	--	-------------------------------------	-----------

$$(a^8 b)^2 \quad (39)$$

$$(a^3 b^5)^4 \quad (38)$$

$$(ab)^7 \quad (37)$$

$$\left(\frac{a^7}{b^8}\right)^2 \quad (42)$$

$$\left(\frac{a^2}{b^4}\right)^5 \quad (41)$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 \quad (40)$$

$$\left(\frac{b^2}{a^4}\right)^5 \left(\frac{1}{b^3}\right)^3 \frac{(a^2)^{10}}{b} \quad (45)$$

$$\frac{(a(b^3)^2)^3 (a^2 b^4)^5}{a^7 (b^8)^4 a^2 b} \quad (44)$$

$$\frac{(a^4 b^3)^3 a^6 a^2}{(b^4 a)^2 (a^3)^6} \quad (43)$$

### חוקי החזקות – כל הנוסחאות

מצא ללא מחשבון איזה מספר גדול יותר, המספר מימין או המספר משמאל:

$$4^{1000} \quad 15^{500} \quad (48) \qquad 32^{180} \quad 8^{300} \quad (47) \qquad 27^{201} \quad 81^{150} \quad (46)$$

$$30^{240} \quad 8^{400} \quad (51) \qquad 7 \cdot 36^{50} \quad 6^{101} \quad (50) \qquad 11^{600} \quad 5^{900} \quad (49)$$

$$\left(\frac{1}{36}\right)^{50} \quad \frac{7}{6^{101}} \quad (54) \qquad \left(\frac{1}{4}\right)^{26} \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{50} \quad (53) \qquad 65^{101} \quad 2^{600} \quad (52)$$

$$(-125)^{200} \quad (-25)^{300} \quad (57) \qquad 0.12^{30} \quad 0.5^{90} \quad (56) \qquad \frac{4}{125^{167}} \quad \left(\frac{1}{25}\right)^{250} \quad (55)$$

$$\left(-\frac{4}{9}\right)^{75} \quad \left(-\frac{8}{27}\right)^{49} \quad (60) \qquad (-4)^{25} \quad (-2)^{50} \quad (59) \qquad -9^{300} \quad -27^{202} \quad (58)$$

חשב את הערך המספרי של הביטויים הבאים (n מספר טבעי):

$$\frac{3^{n+2} - 3^n}{3^{n+1} + 3^n} \quad (62) \qquad \frac{2^{n+1} + 2^{n+3}}{2^{n+2}} \quad (61)$$

$$\frac{5^{n+1} (5^n - 2^n)}{25^n - 10^n} \quad (64) \qquad \frac{2^{n+3} - 20}{2^{n+1} - 5} \quad (63)$$

$$\frac{9^n - 5 \cdot 6^n + 6 \cdot 4^n}{9(3^{n-1} - 2^n)(3^n - 2^{n+1})} \quad (66) \qquad \frac{(2^{2n+1} - 4)(4^{n+1} + 4)}{16^n - 4^n - 2} \quad (65)$$

## תרגילים

(חזקות עם מעריך השווה לאפס ועם מעריך שלילי)

$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ (7)	$a^0 = 1$ (6)	הנוסחאות:
(n טבעי, a ו-b שונים מ-0)			

חשב: (ללא מחשבון)

$-(-3)^0$ (4)	$-6^0$ (3)	$(7 \cdot 6)^0$ (2)	$3 \cdot 2^0$ (1)
$0^0$ (8)	$\frac{(-4)^0}{2}$ (7)	$\frac{5^0}{-8^0}$ (6)	$\left(-\frac{1}{2}\right)^0$ (5)
$5^{-2}$ (12)	$4^{-1}$ (11)	$3^{-2}$ (10)	$2^{-3}$ (9)
$\left(\frac{1}{5}\right)^{-3}$ (16)	$\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$ (15)	$\frac{1}{3^{-3}}$ (14)	$\frac{1}{2^{-1}}$ (13)
$0^{-5}$ (20)	$\left(3\frac{1}{3}\right)^{-3}$ (19)	$\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$ (18)	$\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ (17)
$0.25^{-1}$ (24)	$0.1^{-3}$ (23)	$0.2^{-1}$ (22)	$0.5^{-2}$ (21)
$-5^{-2}$ (28)	$-2^{-3}$ (27)	$(-3)^{-2}$ (26)	$(-2)^{-4}$ (25)
$-\left(-\frac{1}{3}\right)^{-3}$ (32)	$-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}$ (31)	$-(-4)^{-3}$ (30)	$-3^{-1}$ (29)

חשב וכתוב את התשובה ללא קו שבר. היעזר בחזקות שליליות במידת הצורך:

$\frac{a^{-8} \cdot a^{-7}}{a^{-9}}$ (35)	$\frac{(a^6)^3}{(a^4)^5}$ (34)	$\frac{a^4 \cdot a^3}{(a^4)^3}$ (33)
$\frac{(a^5)^{-2} (a^6)^6}{(a^{-4})^{-4} a^{13}}$ (38)	$\frac{a^{-10} \cdot a^6 \cdot a^{-4}}{a \cdot a^{-5} \cdot a^{-3}}$ (37)	$\frac{a^{-3} \cdot a^7 \cdot a^{-9}}{a^{-5} \cdot a^{-1}}$ (36)
$\frac{(a^{-5} b^3)^{-4} (a^4)^{-2}}{(a^{-2})^{-6} b^{-3} b^{-9}}$ (41)	$\left(\frac{a}{b}\right)^{-4} \cdot \frac{b^{-1} (3b)^0}{a^{-3} b^5}$ (40)	$\frac{(a^{-3})^{-5} (a^{-4})^6}{(a^{-1})^{-9} (a^{-6})^3}$ (39)

חשב: (ללא מחשבון)

$\frac{3^{-2} \cdot 3^3 + 2^{-3} \cdot 2 \cdot 2^4}{7^{-2} \cdot 7^{-3}}$ (43)	$\frac{3^2 - 6^0 - 5^{-1} \cdot 5^2}{2^{-2} \cdot 2^1}$ (42)
$\frac{16^{-2} \cdot 8^3 + (-2)^0 - 3^{-3} \cdot 81}{6^3 \cdot 6^2}$ (45)	$\frac{8^{-3} \cdot 2^6 \cdot 2^4 - (-6)^0}{3^{-5} \cdot 3^3}$ (44)
$\left(\frac{1}{81^4}\right) \cdot \left(\frac{1}{243^{-1}}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{9^{-2}}\right)^{-3}$ (47)	$\left(\frac{1}{32}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{4^{-3}}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{8^{-1}}\right)^{-10}$ (46)

48 נתון:  $a = 10^{-15}$ ,  $b = 5 \cdot 10^{-18}$ . חשב את:

א.  $2ab$     ב.  $\frac{1}{b}$     ג.  $\frac{a}{b}$     ד.  $\frac{a}{4}$     ה.  $\frac{3}{b}$     ו.  $\frac{b^2}{a^3}$

מצא (ללא מחשבון) איזה מספר גדול יותר, המספר מימין או המספר משמאל:

49  $16^{-150}$     50  $65^{-100}$     51  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-300}$      $4^{-300}$   
 52  $(-3)^{-51}$     53  $(-3)^{-520}$     54  $(-48)^{-85}$      $-7^{-170}$

חשב את ערכי הביטויים הבאים (n מספר טבעי):

55  $\frac{3^{n-1} + 3^{n-2}}{3^{n-3}}$     56  $\frac{2^{-n+1} \cdot 4^{n-1} + 2^n}{2^{n+3} - 2^{n-1}}$     57  $\frac{5^{-n+1} - 100}{5^{-n-1} - 4}$

עמ' 88-89

**תרגילים  
(שורשים)**

**הגדרת השורש**

ההגדרה:  $b$  הוא שורש מסדר  $n$  של  $a$  אם מתקיים:  $b^n = a$  (n טבעי)

חשב:

- |                           |                           |                           |                         |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| $\sqrt{-36}$ (4)          | $-\sqrt{121}$ (3)         | $\sqrt{144}$ (2)          | $\sqrt{49}$ (1)         |
| $\sqrt[3]{216}$ (8)       | $\sqrt[5]{243}$ (7)       | $\sqrt[4]{625}$ (6)       | $\sqrt[3]{64}$ (5)      |
| $(\sqrt[3]{8})^4$ (12)    | $(\sqrt{25})^3$ (11)      | $\sqrt{4^3}$ (10)         | $(\sqrt{9})^3$ (9)      |
| $(\sqrt[7]{128})^3$ (16)  | $(\sqrt[4]{81})^5$ (15)   | $(\sqrt[5]{32})^4$ (14)   | $\sqrt{100^3}$ (13)     |
| $\sqrt[4]{-81}$ (20)      | $-\sqrt[4]{16}$ (19)      | $\sqrt[5]{-32}$ (18)      | $\sqrt[3]{-27}$ (17)    |
| $(\sqrt[9]{-512})^4$ (24) | $(\sqrt[5]{-243})^3$ (23) | $(\sqrt[3]{-343})^2$ (22) | $(\sqrt[3]{-8})^5$ (21) |
| $\sqrt[6]{-8^2}$ (28)     | $-\sqrt[6]{8^2}$ (27)     | $(\sqrt[4]{-9})^2$ (26)   | $\sqrt[4]{(-9)^2}$ (25) |

## חוקי השורשים

$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad (2)$	$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \quad (1)$	<b>הנוסחאות:</b>
(n טבעי, a > 0, b > 0)		

חשב בעזרת חוקי השורשים:

$\sqrt{5} \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{2}$ (31)	$\sqrt{5} \cdot \sqrt{80}$ (30)	$\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$ (29)
$\frac{\sqrt{150}}{\sqrt{6}}$ (34)	$\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{8}}$ (33)	$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ (32)
$\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2}$ (37)	$\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3}$ (36)	$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$ (35)
$\frac{\sqrt[4]{162}}{\sqrt[4]{2}}$ (40)	$\frac{\sqrt[3]{250}}{\sqrt[3]{2}}$ (39)	$\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{100}$ (38)
$\sqrt[3]{3^{-2}} \cdot \sqrt[3]{24^{-1}}$ (43)	$\sqrt[5]{5} \cdot \sqrt[5]{160^{-1}}$ (42)	$\frac{(\sqrt[3]{6})^{-1}}{\sqrt[3]{48^{-1}}}$ (41)

(44) האם נכון החוק:  $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$ ? (a > 0, b > 0). נמק.

### הכנסת גורם לתוך השורש והוצאתו

הכנס את המספר שלפני השורש לתוך השורש:

$5\sqrt{8}$ (47)	$3\sqrt{2}$ (46)	$2\sqrt{5}$ (45)
$\frac{2}{3}\sqrt{45}$ (50)	$\frac{\sqrt{18}}{3}$ (49)	$\frac{\sqrt{12}}{2}$ (48)
$3\sqrt[4]{2}$ (53)	$5\sqrt[3]{4}$ (52)	$2\sqrt[3]{3}$ (51)

הוצא מתוך השורש את המספר השלם הגדול ביותר:

$\sqrt{50}$ (56)	$\sqrt{18}$ (55)	$\sqrt{12}$ (54)
$\sqrt{54}$ (59)	$\sqrt{500}$ (58)	$\sqrt{75}$ (57)
$\sqrt{128}$ (62)	$\sqrt{360}$ (61)	$\sqrt{1000}$ (60)
$\sqrt[4]{80}$ (65)	$\sqrt[3]{250}$ (64)	$\sqrt[3]{40}$ (63)

מצא איזה מספר גדול יותר, המספר מימין או המספר משמאל: (פתור ללא מחשבון)

$3\sqrt{6}$	$5\sqrt{2}$ (67)	$2\sqrt{5}$	$3\sqrt{2}$ (66)
5	$2\sqrt{6}$ (69)	3	$2\sqrt{2}$ (68)
$2\sqrt[4]{5}$	3 (71)	$\sqrt[3]{23}$	$2\sqrt[3]{3}$ (70)
$\sqrt{3} + \sqrt{7}$	$2 + \sqrt{6}$ (73)	$\sqrt{2} + \sqrt{3}$	$\sqrt{6}$ (72)
$\sqrt{6} - \sqrt{2}$	$\sqrt{7} - \sqrt{3}$ (75)	$\sqrt{5} + \sqrt{7}$	$\sqrt{3} + \sqrt{10}$ (74)

הערה: נסה לפתור את תרגילים 82 ו-83 מבלי להיעזר בהעלאה בריבוע.

$$\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2}} - \sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{2}} = 1 \quad (83) \qquad \sqrt{3+\sqrt{5}} + \sqrt{3-\sqrt{5}} = \sqrt{10} \quad (82)$$

### ביטול שורש במכנה

כתוב את השברים הבאים כך שבמכנה לא יופיע שורש:

$\frac{3}{\sqrt{6}}$ (86)	$\frac{1}{\sqrt{3}}$ (85)	$\frac{1}{\sqrt{2}}$ (84)
$\frac{4}{3-\sqrt{7}}$ (89)	$\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ (88)	$\frac{1}{\sqrt{2}+1}$ (87)
$\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$ (92)	$\frac{5}{\sqrt{7}-\sqrt{2}}$ (91)	$\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$ (90)

**פתרונות חוקי חזקות ושורשים**

**תשובות (חזקות עם מעריך טבעי):**

- (1) 16 (2) 27 (3) 256 (4) 125 (5) 343 (6) 512 (7) 64 (8) 8 (10) 81 (11) 216 (12) 625 (13) 6 (14) 8 (15) 11 (17) 2 (18) 32 (19) 1 (20) 49 (21) 80 (22)  $a^{20}$  (23)  $a^{13}b^{10}$  (24)  $a^{11}b^{16}$  (25)  $a$  (27) 1 (28)  $a^4b^2$  (29)  $a^2$  (30)  $a^3b^2c$  (31)  $a^{22}$  (32)  $b^{36}$  (33)  $c^{30}$  (35)  $b$  (36)  $a^5$  (37)  $a^7b^7$  (38)  $a^{12}b^{20}$  (39)  $a^{16}b^2$  (40)  $\frac{a^3}{b^3}$  (41)  $\frac{a^{10}}{b^{20}}$  (43)  $b$  (44)  $a^4b^5$  (45) 1 (46)  $>$  (47)  $=$  (48)  $>$  (49)  $<$  (50)  $>$  (51)  $<$  (52)  $>$  (53)  $<$  (54)  $<$  (55)  $<$  (56)  $<$  (57)  $=$  (58)  $>$  (59)  $<$  (60)  $>$  (61)  $2\frac{1}{2}$  (62) 2 (63) 4 (64) 5 (65) 8 (66)  $\frac{1}{3}$

**תשובות (חזקות עם מעריך השווה לאפס ועם מעריך שלילי):**

- (1) 3 (2) 1 (3) -1 (4) -1 (6) -1 (7)  $\frac{1}{2}$  (8) לא מוגדר (9)  $\frac{1}{8}$  (10)  $\frac{1}{9}$  (11)  $\frac{1}{4}$  (12)  $\frac{1}{25}$  (13) 2 (14) 27 (16) 125 (17) 1.5 (18)  $\frac{25}{9}$  (19) 0.027 (20) לא מוגדר (21) 4 (22) 5 (23) 1000 (24) 4 (25)  $\frac{1}{16}$  (26)  $\frac{1}{9}$  (27)  $\frac{1}{8}$  (28)  $-\frac{1}{25}$  (30)  $\frac{1}{64}$  (31) -4 (32) 27 (33)  $a^{-5}$  (34)  $a^{-2}$  (35)  $a^{-6}$  (36)  $a$  (37)  $a^{-1}$  (38)  $a^{-3}$  (39) 1 (40)  $a^{-1}b^{-2}$  (41) 1 (42) 6 (43) 1 (44) 9 (46)  $\frac{1}{4}$  (47)  $\frac{1}{27}$  (48) א  $10^{-32}$  ב  $2 \cdot 10^{17}$  ד  $2.5 \cdot 10^{-16}$  ה  $6 \cdot 10^{17}$  ו  $2.5 \cdot 10^{10}$  (49)  $<$  (50)  $>$  (51)  $>$  (52)  $<$  (53)  $>$  (54)  $>$  (55) 12 (56)  $\frac{1}{5}$  (57) 25

**תשובות (שורשים):**

- (1) 7 (3) -11 (4) לא מוגדר (5) 4 (6) 5 (7) 3 (8) 6 (9) 27 (10) 8 (11) 125 (13) 1000 (14) 16 (15) 243 (16) 8 (17) -3 (18) -2 (19) -2 (20) לא מוגדר (21) -32 (22) 49 (24) 16 (25) 3 (26) לא מוגדר (27) -2 (28) לא מוגדר (29) 10 (30) 20 (31) 10 (32) 2 (33) 3 (34) 5 (35) 2 (37) 2 (38) 10 (39) 5 (40) 3 (41) 2 (42)  $\frac{1}{2}$  (43)  $\frac{1}{6}$  (44) לא  $\sqrt{20}$  (46)  $\sqrt{18}$  (47)  $\sqrt{200}$  (48)  $\sqrt{3}$  (49)  $\sqrt{2}$  (50)  $\sqrt{20}$  (51)  $\sqrt[3]{24}$  (52)  $\sqrt[3]{500}$  (53)  $\sqrt[4]{162}$  (54)  $2\sqrt{3}$  (55)  $3\sqrt{2}$  (57)  $5\sqrt{3}$  (58)  $10\sqrt{5}$  (59)  $3\sqrt{6}$  (60)  $10\sqrt{10}$  (62)  $8\sqrt{2}$  (63)  $2\sqrt[3]{5}$  (64)  $5\sqrt[3]{2}$  (65)  $2\sqrt[4]{5}$  (66)  $>$  (67)  $>$  (68)  $>$  (70)  $<$  (71)  $<$  (72)  $>$  (73)  $<$  (74)  $<$  (75)  $>$  (84)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (85)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (86)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  (87)  $\sqrt{2} - 1$  (88)  $2 + \sqrt{3}$  (89)  $6 + 2\sqrt{7}$  (90)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2}$  (91)  $\sqrt{7} + \sqrt{2}$  (92)  $5 - 2\sqrt{6}$