

שעורים וקורסי לימוד במתמטיקה ופיזיקה לתלמידי חטיבה תיכון, והכנה לבגרות - התמחות ב-5 יח"ל
"תמציתה של המתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - סר גאדר

4 יח"ל - שאלון 482 - שיעור 1 - חוקי חזקות

$$a^m = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a \cdot a}_m \text{ פעמים}$$

1. לאיזה מהתרגילים הבאים יש תוצאה זהה ל- 4^3

- א. $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$ ב. $4 \cdot 3$ ג. $4 \cdot 4 \cdot 4$ ד. $4 \cdot 4 \cdot 3$

2. קבעו בכל סעיף האם השוויון נכון או לא נכון

- א. $2^3 = 6$ ב. $(-2)^2 = 4$ ג. $5^3 = -125$ ד. $(-3)^3 = 27$

3. השלימו את החזקה החסרה - אם אפשר

- א. $7^{(\quad)} = 49$ ב. $(-4)^{(\quad)} = 16$ ג. $-3^{(\quad)} = -27$ ד. $-5^{(\quad)} = 25$

4. חשבו את הביטויים הבאים ללא מחשבון:

- א. $2^4 - (-2)^2$ ב. $10^3 - 10$ ג. $11 - 11^2$ ד. $(-4^2) - (-4)^2$

5. לאיזה מהתרגילים הבאים יש תוצאה זהה ל- $2 \cdot 5^2$ (שימו לב לסדר פעולות חשבון)

- א. 10^2 ב. $2 \cdot 10$ ג. $2 \cdot 25$

6. השלימו בכל סעיף את החסר בסוגרים - אם אפשר (רשמו את כל הפתרונות האפשריים)

- א. $(\quad)^2 = 9$ ב. $(\quad)^2 = -9$ ג. $(\quad)^4 = -16$ ד. $(\quad)^3 = 125$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad \text{חוק שני:}$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad \text{חוק ראשון:}$$

7. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה- $a^2 \cdot a^5$

א. $a^3 \cdot a^2$ ב. $a^7 \cdot a^1$ ג. $a^2 \cdot a^6$ ד. $a \cdot a \cdot 5^5$

8. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה- $-2b^2 \cdot 3b^4$

א. $6 \cdot b^4 \cdot b^2$ ב. $-2 \cdot 3 \cdot b^2 \cdot b^4$ ג. $-2 \cdot 3 \cdot b^8$

9. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

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

ד. $7^x \cdot 49 \cdot 7^{2-3x}$ ה. $(-6^x)^2 \cdot 216^x \cdot 6^x$ ו. $(-81^x)^2 \cdot 27^x \cdot (-3)^{3x}$

10. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א. $2^x + 2^x$ ב. $4^x + 3 \cdot 4^x$ ג. $12 \cdot 9^x - 3 \cdot 3^{2x}$

ד. $4^x + 4^x + 4^{2x}$ ה. $5 \cdot 4^{x-1} - 4^{x-1}$ ו. $-6^{2x} + 8 \cdot 36^x - (6^x)^2$

11. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{x^4}{x^2}$ ב. $\frac{x^5}{x^2}$ ג. $\frac{x^3}{x}$ ד. $\frac{x^6}{-x^2}$

ה. $\frac{3^{2x}}{3^x}$ ו. $\frac{11^{3x+1}}{11^{x+1}}$ ז. $\frac{5^{2x}}{5^{-x}}$ ח. $\frac{8^{2-4x}}{8^{-x+7}}$

12. מצאו את ערכו של x בכל סעיף

א. $2^x = 2^7$	ב. $3^{x+1} = 3^5$	ג. $4^x \cdot 4^2 = 4^5$
ד. $5^x \cdot 5^3 = 5^8$	ה. $2^{2x} \cdot 2^3 = 2^9$	ו. $\frac{4^x}{4^2} = 4^5$
ז. $\frac{7^5}{7^x} = 7$	ח. $\frac{5^x}{5^4} = 5^7$	ט. $\frac{14^{2x}}{14^x} = 14^4$

חוק חמש:

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

חוק ארבע:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

חוק שלוש:

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

13. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה - $(2ab)^3$

א. $3ab^3$ ב. $6a^3b^3$ ג. $8a^3b^3$

14. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה - $(-3ab)^3$

א. $-9a^3b^3$ ב. $-27a^3b^3$ ג. $-3a^3b^3$

15. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה - $\left(\frac{3a}{-b}\right)^2$

א. $\frac{6a^2}{-b}$ ב. $\frac{9a^2}{b}$ ג. $\frac{9a^2}{-b}$

16. לאיזה מהתרגילים הבאים זהה למכפלה - $\left(\frac{-2a^2}{b^3}\right)^4$

א. $\frac{-16a^4}{b^3}$ ב. $\frac{-8a^8}{b^3}$ ג. $\frac{16a^8}{b^{12}}$

17. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן.

- א. $(2xy)^3$ ב. $(-3y \cdot x)^2$ ג. $(-2a \cdot b)^3$
- ד. $(5x^2y)^3$ ה. $(-6y \cdot x^3)^2$ ו. $(2x \cdot y)^4$
- ז. $(-3a^2b^5)^2$ ח. $-\left(-\frac{2x}{y^3}\right)^3$ ט. $\left(\frac{-6x^2y^5}{z^3}\right)^2$

דוגמה:

$$(-2y)^2 \cdot (3x)^2 \cdot 5xy^2 = (-2)^2 y^2 \cdot 3^2 x^2 \cdot 5xy^2 =$$

$$4 \cdot 9 \cdot 5 \cdot y^2 \cdot y^2 \cdot x^2 \cdot x = 180y^4x^3$$

18. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

- א. $2x^3 \cdot y^2 \cdot x^2y^3$ ב. $4a^3b^2 \cdot 3ba \cdot 2a^2b^5$
- ג. $(2x)^2 \cdot (-3x)$ ד. $(3ab)^2 \cdot (-4ab)$
- ה. $\frac{1}{4}a^2 \cdot (-2a^2b)^4 \cdot \left(-\frac{1}{2}b\right)^2$ ו. $-\frac{1}{3}x(-yx)^3 \cdot y^2 \cdot (-3x)^2$

דוגמה:

$$\frac{(-x^2y)^5 \cdot x^3y}{-x^2 \cdot (-2x^3y^2)^3} = \frac{(-1)^5 x^{10} y^5 \cdot x^3 y}{-x^2 \cdot (-2)^3 \cdot x^9 y^6} = \frac{-x^{13} y^6}{8x^{11} y^6} = -\frac{x^2}{8}$$

19. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

- א. $\frac{(-2ab)^3}{2a \cdot (2b)^2}$ ב. $\frac{x^2 \cdot (3y)^2}{2y^2 \cdot (-3x)^2}$ ג. $\frac{a \cdot (-3ab^2)^2}{2a^2 \cdot (2b^3)^2}$
- ד. $\frac{(-2ab^2)^3 \cdot t^3}{8t \cdot a^3 \cdot 2b^4}$ ה. $\frac{n^2 \cdot (-2m)^2}{m \cdot (-2n)^2}$ ו. $\frac{4t^2 \cdot (-2x)^4 \cdot x^2}{-(2x)^3 \cdot x \cdot (-8x)t}$

20. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{(2x^2y)^5}{(y^2x^4)^2}$ ב. $\left(\frac{3ab^2}{ba^2}\right)^4$ ג. $\frac{x^2 \cdot (2y^2x)^4}{32x^3 \cdot (x^3y^2)^3}$

ד. $\left(\frac{2a}{b}\right)^4 \cdot \left(-\frac{b}{4a}\right)^3$ ה. $\left(\frac{a}{3b}\right)^3 \cdot (-3a \cdot 2b)^3$ ו. $(-x) \cdot x^2 \cdot \frac{(xy)^2}{x^4}$

21. מצאו את ערכו של x בכל סעיף

א. $(2^4)^2 = 2^x$ ב. $(3^x)^2 = 3^8$ ג. $(7^{x+1})^3 = 7^3$

חוק שישי:

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}$$

22. קבעו איזה מהביטויים הבאים זהים לביטוי 2^{-3}

א. -6 ב. $\frac{1}{2^3}$ ג. $\frac{1}{8}$ ד. -2^3

23. חשבו (ללא מחשבון) הביטויים הבאים

א. 2^{-3} ב. $\frac{3^{-2}}{3}$ ג. $\frac{1}{4^{-2}}$ ד. $4^{-1} \cdot 5$ ה. $\left(\frac{3}{7}\right)^{-2}$

24. קבעו בכל סעיף איזה ביטוי יותר גדול או האם הם שווים

א. 2^{-3} ב. 4^{-1} ג. 5^{-1} ד. 2^{-2} ה. 2^{-2}

א. $\frac{5^{-3}}{5^{-5}}$ ב. $\frac{1}{3^{-2}}$ ג. -7^{-1} ד. 6^{-2} ה. $\frac{1}{7^{-1}}$ ו. $\frac{1}{6}$

א. x^{-1} ב. $(3b)^{-1}$ ג. $(2xy)^{-3}$ ד. $(-2x)^{-2}$

ה. $a^{-4} \cdot b^0$ ו. $x^{-6} \cdot (2x^2)^3$ ז. $y^{-1} \cdot y$ ח. $(2x^{-3})^2$

26. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{3a^5 \cdot a^{-2}}{a^3 \cdot 9a^{-3}}$ ב. $\frac{4x^2 \cdot x^{-4}}{(2x)^{-3}}$ ג. $\frac{t^2 \cdot 3t^{-4}}{(-3t)^2 \cdot t^{-3}}$ ד. $\frac{-32x^2 \cdot x^{-4}}{(-4x)^3 \cdot (-x^{-2})^2}$

27. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\left(-\frac{4n^3m^2}{mn^4}\right)^2$ ב. $\left(\frac{2x^{-2}y^3z^2}{xy \cdot z^{-1}}\right)^2$ ג. $\left(\frac{2k^3p}{-3 \cdot (-4k^{-1}) \cdot p^4}\right)^3$ ד. $\left(-\frac{2a^3}{b^5}\right)^4$

28. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $x^4 \cdot \frac{y}{x} \cdot \left(\frac{x^2}{3y}\right)^3$ ב. $\frac{(-2n^4m^3)^2 n^2 \cdot p}{(n^4m)^2 \cdot m^3}$ ג. $\frac{(-2a^{-7})^2}{-6^{-1} \cdot a^{-12}}$

שעורים וקורסי לימוד במתמטיקה ופיזיקה לתלמידי חטיבה תיכון, והכנה לבגרות - התמחות ב-5 יח"ל
"תמציתה של המתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - סר גאדר

תרגילים נוספים

29. השלימו את החזקה החסרה (אם אפשר)

א. $36^2 = 6^{(\quad)}$ ב. $9^{10} = 3^{(\quad)}$ ג. $4^{-6} = 2^{(\quad)}$ ד. $2^5 = 4^{(\quad)}$

30. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{b^2}{2a^{-3}} \cdot \frac{(-2a^3b^{-2})^3}{b^3 \cdot 4a^4b^{-1}}$ ב. $\frac{(2y^{a-2})^2 \cdot (y^{2a+4})^{-1}}{y^{3a} \cdot 4y^{-3a+1}}$ ג. $\frac{y^{-3x} \cdot (3y^{x+2})^2}{9y^{4x} \cdot y^{1-2x}}$

31. קבעו בכל סעיף איזה ערך יותר גדול או האם הם שווים

א. 1^{99} 2^5 ב. 4^9 2^{17} ג. 9^6 3^{12}
 ד. 16^5 4^7 ה. 9^9 27^4 ו. 64^5 16^7
 ז. 36^5 216^3 ח. $\left(\frac{8}{27}\right)^2$ $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$ ט. 3^{600} 80^{150}

32. חשבו כל ביטוי בעזרת פירוק למספרים ראשוניים (ללא מחשבון)

א. $\frac{125^2 \cdot (-8)^4}{25^2 \cdot 40^4}$ ב. $\frac{36^3 \cdot (-49)^2}{42^5}$ ג. $\frac{24 \cdot 50^4 \cdot 36^5}{-200^4 \cdot 90^4}$

33. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{(x^{a+8} \cdot x)^a}{x^{a^2+1} \cdot x^{-1+7a}}$ ב. $\frac{y^{a-2} \cdot y^{2a+4}}{y^3 \cdot y^{3a-1}}$ ג. $\frac{a^{2y+6} \cdot a^{5y+1}}{a^{y-4} \cdot a^{3y+8}}$

34. חשבו את ערך הביטויים הבאים ללא מחשבון, הראו דרך

א. $\frac{5 \cdot 3^{42} - 3^{43}}{-20 \cdot 3^{40}}$ ב. $\frac{5^{77} - 5^{74}}{25 \cdot 5^{76} - 5^{75}}$ ג. $\frac{2^{31} - 2^{28}}{4 \cdot 2^{28} + 2^{30}}$ ד. $\frac{8^{10} - 2^{28}}{2 \cdot 4^{15} + 2^{30}}$

שעורים וקורסי לימוד במתמטיקה ופיזיקה לתלמידי חטיבה תיכון, והכנה לבגרות - התמחות ב-5 יח"ל
"תמציתה של המתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - סר גאדר

35. פשטו את הביטויים הבאים, הראו דרך

א. $\frac{2^{3x}-2^{2x}}{2^{2x}+2^x}$ ב. $\frac{27^x-3^x}{3 \cdot 3^x-3^x}$ ג. $\frac{2^{4n}-8^n}{2 \cdot 4^{2n}+2^{3n}}$

36. חשבו ללא מחשבון או פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{24^{14} \cdot 3^{12} \cdot (-64)^8}{-(-243)^{10} \cdot (256)^5} \cdot \left(\frac{48}{-8^2}\right)^{23}$ ב. $\frac{-28^{22} \cdot (-343)^{31} \cdot 3}{-(-81)^{-18} \cdot (42)^{100}} \cdot \left(-\frac{63}{-36^2}\right)^{-15}$

37. חשבו ללא מחשבון או פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א. $\frac{-5x^{2-3n} \cdot 4 \left(x^{n-\frac{1}{2}}\right)^4 \cdot x^{-4.5}}{-10x^{5n-3.5} \cdot (-x^{-2n})^2}$ ב. $\frac{\left(a^{2x-\frac{1}{2}}\right)^4 \cdot a^{x-1} \cdot a^{-7x+4}}{a^{2x-3} \cdot (-a^{-x})^3}$

38. נתונים שני מספרים a ו-b, ידוע $a > 0$ ו- $b < 0$

- א. האם הביטוי $a^3 \cdot b^3$ חיובי? נמקו
- ב. האם הביטוי $a^{10} \cdot b^3$ שלילי? נמקו
- ג. האם הביטוי $\frac{a^{10}}{b^6}$ חיובי? נמקו
- ד. האם הביטוי $(a^5 \cdot b^3)^2$ חיובי? נמקו

39. נתונים שני מספרים a ו-b, ידוע $\frac{1}{a} > b$ ו- $0 < b < 1$ ו- $a > 1$

- א. האם הביטוי $a \cdot b$ גדול מאחד? נמקו
- ב. האם הביטוי $a^2 \cdot b^2$ גדול מאחד? נמקו
- ג. האם הביטוי $\frac{a^3}{b^3}$ קטן מאחד? נמקו

40. קבעו בכל אחד מהסעיפים האם השוויון נכון, נמקו תשובתכם

א. $2^{50} + 2^{50} = 2^{100}$

ב. $4^{71} + 4^{70} < 6 \cdot 4^{70}$

ג. $2^{43} + 2^{42} + 2^{40} = 13 \cdot 2^{40}$

41. קבעו ונמקו:

א. פי כמה גדול 5^{555} מ- 5^{55} ב. פי כמה קטן 10^{400} מ- 100^{201}

42. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות: $\frac{(-3y^2x^2)^3 \cdot 2x^3 \cdot y^5}{-12y \cdot (-xy)^6} \cdot \left(\frac{y^4}{-2x^2}\right)^{-1}$

43. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות. $\left(\frac{b}{2a}\right)^{-2} \cdot \frac{256a^6 \cdot b^4}{(2ab)^{10}}$

44. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות. $\frac{(-2t^2)^3 \cdot g^3 \cdot t}{-12g \cdot (-tg)^4} \cdot \left(\frac{t}{4}\right)^{-2}$

45. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות. $\frac{\left(b^{2x-\frac{1}{2}}\right)^4 \cdot 3b^{2x-1} \cdot b^{-7x+4}}{9b^{2x-3} \cdot (-b-2x)^3}$

46. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות. $\frac{5^{3n} - 4 \cdot 5^n}{7 \cdot 5^{5n} + 14 \cdot 5^{4n}}$

47. פשטו את הביטוי הבא עד כמה שניתן, היעזרו בחוקי החזקות. $\frac{3^{4n} - 9^n}{7 \cdot 3^{2n} + 7 \cdot 3^{3n}}$

כיתה ט - יחידה 1 - חזקות - פתרונות

1.

2.

3.

4. א. 2, ב. 2, ג. 3, ד. אין פתרון

5. א. 12, ב. 990, ג. 110, ד. 32-

6.

7. א. 2, ב. אין פתרון, ג. 2, ד. 5-

8.

9.

10.

11. א. $3y^3$, ב. $-6a^3$, ג. $6x^5$, ד. $-2x^4$, ה. $3x^4$, ו. $-4a^3$, ז. a^6 , ח. $-8y^4$

12.

13. א. $6x^5y^6$, ב. $-10t^{11}y^5$, ג. $6x^4y^5$, ד. $8x^{14}$, ה. $2t^3m^{10}$, ו. $-27n^8y^6$, ז. ו. ח.

14. א. $\frac{1}{3}x^3$, ב. $-\frac{1}{3}$, ג. $-x$, ד. $\frac{3x^3}{4}$, ה. $\frac{y}{2}$, ו. $\frac{r}{2t}$, ז. $-\frac{1}{4}x^3$, ח. $-2b$

15. א. $\frac{2a^5b^3}{3}$, ב. $-\frac{x^4}{3}$, ג. $\frac{n^2m^3p}{3}$, ד. $\frac{a}{6}$, ה. $-\frac{x^4}{2}$, ו. $2t^2v^2$, ז. $-\frac{a}{8b}$, ח. 1, ט. $\frac{y}{3}$

16. א. $\frac{1}{-3ab}$, ב. $\frac{1}{2x}$, ג. $\frac{2}{a^3}$

17.

18.

19.

20. א. $125x^3y^3$, ב. $36y^2x^2$, ג. $16x^4y^4$, ד. $9a^4b^{10}$, ה. $\frac{8x^3}{y^9}$, ו. $\frac{36x^4y^{10}}{z^6}$

21. א. $-\frac{1}{2}bt^2$, ב. m , ג. $-tx$

22.

23.

24.

25. א. $32x^2y$, ב. $\frac{81b^4}{a^4}$, ג. $\frac{y^2}{2x^6}$, ד. $\frac{-a}{4b}$, ה. $-8a^3$, ו. $-xy^2$

26.

27.

28. א. $\frac{1}{8}$, ב. $\frac{1}{27}$, ג. 16, ד. $\frac{5}{4}$, ה. $\frac{49}{9}$

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

30.

31. א. $\frac{1}{x}$, ב. $\frac{1}{3b}$, ג. $\frac{1}{8x^3y^3}$, ד. $\frac{1}{4x^2}$, ה. $\frac{1}{a^4}$, ו. 8, ז. 1, ח. $\frac{4}{x^6}$

32. א. $\frac{1}{3}a^2$, ב. $\frac{32}{x}$, ג. $\frac{1}{3t}$, ד. $\frac{1}{2}x$

33. א. $\frac{16m^2}{n^2}$, ב. $\frac{4y^4z^6}{x^6}$, ג. $\frac{k^{12}}{216p^9}$, ד. $\frac{16b^{20}}{a^{12}}$

34. א. $\frac{x^9}{27y^2}$, ב. $\frac{4mp}{n^2}$, ג. $-\frac{24}{a^2}$



שעורים וקורסי לימוד במתמטיקה ופיזיקה לתלמידי חטיבה תיכון, והכנה לבגרות - התמחות ב-5 יח"ל
"תמציתה של המתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - סר גאדן

35. א. 4, ב. 20, ג. -6, ד. 2.5

36. א. $\frac{2}{3a^5b}$, ב. $-\frac{1}{5x^3}$, ג. $\frac{3n^8}{p}$, ד. $\frac{7a^3}{2}$, ה. $-\frac{4}{y^4}$, ו. $\frac{2}{v^{-2}t^6}$, ז. $\frac{a^8}{b^6}$, ח. $\frac{1}{y^a}$, ט. y^{3-3x}

37. א. 2^5 , ב. 8^4 , ג. 64^5 , ד. 36^5 , ה. $(-\frac{2}{3})^4$, ו. 3^{600}

38. א. $\frac{1}{25}$, ב. $\frac{6}{7}$, ג. $-\frac{54}{625}$

39.

40. א. x^{a+1} , ב. 1, ג. a^{3y+3}

41. א. $-\frac{9}{10}$, ב. $\frac{1}{5}$, ג. $\frac{7}{8}$, ד. $\frac{1}{4}$

42. א. $2^x(2^x - 1)$, ב. $\frac{3^{2x}-1}{2}$, ג. $\frac{2^n-1}{2^{n+1}+1}$

43. א. $\frac{16}{3}$, ב. $-\frac{3}{16}$

44. א. $\frac{1}{2x}$, ב. $-a^{3x-4}$

45. א. לא נכון, ב. נכון, ג. נכון, ד. נכון

46. א. נכון, ב. נכון, ג. לא נכון

47. א. לא נכון, ב. נכון, ג. נכון

48. א. פי 25, ב. פי 100

49. $-9x^5$

50. $\frac{a^4}{b^8}$

51. $\frac{32}{3g^2}$

52. בקרוב

53. א. א, ב. ג, ד, ה, ו, ז, ח, ט, י. $\frac{1}{3}$, יא. 0, יב. -1, יג. $-\frac{1}{2}$, יד. 3, טו. -2