

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"ח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גאורד

כיתה ט' - יחידה 3 - פילוג - אלגברה

חוק הפילוג המורחב ושימוש בנוסחאות הכפל המקוצר

1. נתון הביטוי הבא: $\frac{1}{2} \cdot (4x + 10)$

עידו אמר שאפשר לרשום את הביטוי כך: $2x + 10$

אילן אמר שניתן לרשום את הביטוי כך: $2x + 5$

אחד מהם צודק, מי הוא? נמקו

2. נתון הביטוי הבא: $-3(4a - 7)$

קבעו מי מהביטויים הבא שקול לביטוי הנתון

(3) $-12x + 21$	(2) $12x - 21$	(1) $12x - 10$
-----------------	----------------	----------------

3. הפתחו את הסוגרים בעזרת חוק הפילוג

א. $5(x + 2)$	ב. $-2(x + 3)$	ג. $\frac{1}{2}(40 - 8x)$
---------------	----------------	---------------------------

ד. $-3(x - 2)$	ה. $\frac{1}{3}(-6x + 9)$	ו. $-4(-3 - 3x)$
----------------	---------------------------	------------------

ז. $2x(3x - 2)$	ח. $-3x(-x + 2y)$	ט. $3(2x^2 - 1)$
-----------------	-------------------	------------------

4. קבעו בכל סעיף האם השוויון נכון או לא נכון

א. $x \cdot x = 2x$	ב. $x \cdot x = x^2$	ג. $2x + x = 3x$
---------------------	----------------------	------------------

ד. $2x \cdot 2x = 4x$	ה. $x + x = 2x$	ו. $3x \cdot x = 3x^2$
-----------------------	-----------------	------------------------

ז. $x \cdot x = x$	ח. $5x \cdot 2x = 10x^2$	ט. $2x \cdot 2x = 4x^2$
--------------------	--------------------------	-------------------------

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"ח"ל
 "תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גאורד

5. ערן וסיון ניסו לפתור את התרגיל הבא: 81 · 27

ערן הציע לחשב את התרגיל על ידי התרגיל הבא: 81 · 2 + 81 · 7

סיון הציעה לחשב את התרגיל על ידי התרגיל הבא: 1 · 7 + 1 · 20 + 80 · 7 + 80 · 20

בדקו על ידי חישוב מי מהם צודק, הסבירו את דרך החישוב שלו

6. נתון הביטוי הבא: $(x - 1)(x + 3)$

דן התחיל לפשט את הביטוי אך לא סיים

$$(x - 1)(x + 3) = x \cdot x + x \cdot 3 + (-1) \cdot x + (-1) \cdot 3$$

סיימו לפתור את התרגיל וקבעו איזה מהביטויים קבלתם

$$4x - 3 \quad (2) \quad \Bigg| \quad x^2 + 2x - 3 \quad (1)$$

7. פתחו את הסוגרים בעזרת חוק הפילוג:

א. $(x + 1)(x + 2)$ ב. $(x - 3)(2x - 3)$ ג. $(2a + 1)(a - 7)$

ד. $(x - 9)(4x + 2)$ ה. $(a - 11)(4 - a)$ ו. $(x - 3)(2x + 5)$

ז. $(x - y)(x - y)$ ח. $(2a - b)(a - 2b)$ ט. $(x^2 - 6)(x - 3)$

י. $\left(\frac{a}{2} + 1\right)(2 + a)$ יא. $(2x - 3y)(x^2 + y^2)$ יב. $\left(\frac{1}{a} - b\right)\left(a - \frac{1}{b}\right)$

8. פתחו את הסוגרים בעזרת חוק הפילוג המורחב

א. $(x + 1)^2$ ב. $(2x - 5)^2$ ג. $(3y + 2x)^2$

ד. $(5a^2 + 2)^2$ ה. $(-2a + 7b)^2$ ו. $(3y^2 - x)^2$

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"יח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - גאורד

9. השלימו את החסר בעזרת הנוסחה $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$

א. $(x - 3)(x + 3) = x^2 - (3)^2 = x^2 - 9$

ב. $(2x - 5)(2x + 5) = (\quad)^2 - 5^2 = 4x^2 - \quad$

ג. $(x - 4)(x + 4) = (\quad)^2 - (\quad)^2 = \quad - 16$

ד. $(5x - 8)(5x + 8) = \quad - \quad = 25x^2 - \quad$

ה. $(3x - 1)(3x + 1) = (3x)^2 - \quad = \quad - \quad$

ו. $(7 - a)(7 + a) = \quad - \quad = \quad - \quad$

10. פתחו סוגרים בעזרת נוסחאות הכפל מקוצר

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
| א. $(a - 3)(a + 3)$ | ב. $(x + 8)(x - 8)$ | ג. $(7 - b)(7 + b)$ |
| ד. $(2a - 3)(2a + 3)$ | ה. $(3x + 4)(3x - 4)$ | ו. $(5 - b^2)(5 + b^2)$ |
| ז. $(a^2 + 5)(a^2 - 5)$ | ח. $(2a - b)(2a + b)$ | ט. $(x - 5y)(x + 5y)$ |
| י. $(xy - 1)(xy + 1)$ | יא. $(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)$ | יב. $(2x^2 - y)(2x^2 + y)$ |

11. פתחו סוגרים בעזרת נוסחאות הכפל מקוצר

- | | |
|---|---|
| א. $\left(\frac{2}{x} + 3y\right)\left(\frac{2}{x} - 3y\right)$ | ב. $(1 - 2d^4)(1 + 2d^4)$ |
| ג. $(11k^2 - 3r^3)(11k^2 + 3r^3)$ | ד. $(3x^{\frac{1}{2}t} + y^{\frac{1}{2}n})(3x^{\frac{1}{2}t} - y^{\frac{1}{2}n})$ |
| ה. $\left(\frac{4}{3x} + 5\right)\left(\frac{4}{3x} - 5\right)$ | ו. $(v^2 - m)(v^2 + m)$ |

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"ח"ל
 "תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - גאורד

12. פתחו סוגרים בעזרת נוסחאות הכפל מקוצר

א. $\left(\frac{a}{b} - \frac{1}{3}\right)\left(\frac{a}{b} + \frac{1}{3}\right)$.ב. $\left(\frac{2x^2}{b} - \frac{5}{x^2}\right)\left(\frac{2x^2}{b} + \frac{5}{x^2}\right)$

ג. $\left(\frac{ab^2}{xy} - \frac{y^5}{5a^2b}\right)\left(\frac{ab^2}{xy} + \frac{y^5}{5a^2b}\right)$.ד. $\left(\frac{7x^2}{2ab} - \frac{5y^2}{3x^5}\right)\left(\frac{7x^2}{2ab} + \frac{5y^2}{3x^5}\right)$

13. פתחו סוגרים בעזרת נוסחאות הכפל מקוצר או חוק הפילוג המורחב

א. $(x^n - y^{2n})(x^n + y^{2n})$.ב. $(x^{1-n} + 2y^{-n})(x^{1-n} - 2y^{-n})$

ג. $(ab^2 - 5c)(ab^2 + 5c)$.ד. $(x^n y^{n+2} + 3z^4)(x^n y^{n+2} - 3z^4)$

14. השלימו את החסר בעזרת הנוסחה $(a \mp b)^2 = a^2 \mp 2 \cdot a \cdot b + b^2$

א. $(x + 5)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 5 + \underline{\hspace{1cm}}$.ב. $(x - 3)^2 = (\underline{\hspace{1cm}})^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + \underline{\hspace{1cm}}$

ג. $(2a + 6)^2 = 4a^2 + 2 \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot 6 + \underline{\hspace{1cm}}$.ד. $(x - 7)^2 = (\underline{\hspace{1cm}})^2 + 14 \cdot x + \underline{\hspace{1cm}}$

ה. $(x - 5)^2 = x^2 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot x + 25$.ו. $(x - 4)^2 = x^2 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot x + 16$

ז. $(x - 9)^2 = \underline{\hspace{1cm}}^2 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot x + \underline{\hspace{1cm}}$.ח. $(2x - 7)^2 = \underline{\hspace{1cm}}^2 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot x + \underline{\hspace{1cm}}$

15. פתחו סוגרים בעזרת נוסחאות הכפל מקוצר

א. $(a - 3)^2$.ב. $(x + 2)^2$.ג. $(4 - c)^2$

ד. $(2b + 7)^2$.ה. $(-5 + 8m)^2$.ו. $(-a - 3)^2$

ז. $(-4b + 7)^2$.ח. $(1 - 5y)^2$.ט. $(3a - 5b)^2$

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ב"יח"ל
 "תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - גאורד

16. פתחו סוגרים עד כמה שניתן, העזרו בנוסחאות הכפל המקוצר

- א. $(\frac{1}{2} - x)^2$ ב. $(\frac{2x}{3} + 3)^2$ ג. $(\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y)^2$
- ד. $(\frac{1}{x} - x)^2$ ה. $(x^2 - 5w)^2$ ו. $(2m^2 + 3n)^2$
- ז. $(b^2 + 4r)^2$ ח. $(x^n - y^n)^2$ ט. $(2a^{2n} + b^n)^2$

17. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

- י. $(\frac{a}{b} - \frac{1}{5})^2$ יא. $(\frac{2x}{3} + \frac{1}{x})^2$ יב. $(\frac{2a}{x} - \frac{1}{b})^2$
- יג. $(-\frac{x^2}{3} + \frac{y^4}{5})^2$ יד. $(\frac{5a^4}{6} - \frac{8}{a^3})^2$ יו. $(-\frac{2a^2b}{x^3} - \frac{x}{2b})^2$

18. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

- א. $(x^n + x^{-n})^2$ ב. $(2x^n y^{2n-1} + x^{-n} y^{1-2n})^2$
- ג. $(3x^{2n} - \frac{1}{3x^{2n}})^2$ ד. $(a^{2n} b^n c^{-3n} + \frac{1}{2a^{2n} b^n c^{-3n}})^2$
- ה. $(\frac{1}{3a^{2-n}} - \frac{1}{2a^{n-2}})^2$ ו. $(\frac{1}{2}x^{n-1} + \frac{1}{5}x^{1-n})^2$

19. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

- א. $(2-x)^2 + (x-2)(x+2)$ ב. $(x-4)^2 - (x-4)(x+4)$
- ג. $-3x + x^2 - 2x(\frac{1}{2}x - 4)$ ד. $(a-b)^2 - (b-a)(b+a)$
- ה. $(2x-3)(2x+3) - 4(x-2)^2$ ו. $(2x-1)^2 - 3(x-1)^2 - x^2$
- ז. $-2a(2a+b) - 4(2b+a)(2b-a)$ ח. $-9(1-x)^2 + (3x-1)(1+3x)$
- ט. $(2a+b)^2 - (b+2a)(b-2a)$ י. $-2(a-b)^2 + (a-b)(a+b)$
- יא. $-2a(2a+b) - 4(2b+a)(2b-a)$ יב. $3a - (3a-3b)^2 + 5(a-b)(b+a)$

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות 5 יח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גאורד

20. פתרו את המשוואות הבאות

א. $(x-2)(x+4) = x(x-3)$ ב. $(2x-2)(3x+4) = (x-3)(6x+5)$

ג. $(x-2)(x+2) - 3x = (x-3)^2$ ד. $(2x-3)(2x+3) = 5 + (2x-1)^2$

ה. $(2x-3)^2 + 5x^2 = (3x-2)(3x+2)$ ו. $(5-x)(5+x) = 3x + (x-6)^2$

ז. $(x-3)^2 - 4x = (x+5)^2$ ח. $2(x+8)^2 - 2x = 3(x+5)^2 + 53$

ט. $(2x-5)^2 = 3x + (2x-3)^2$ י. $-3(2x-5)^2 = 3x - 3(2x-3)^2$

יא. $(3x-2)(3x+2) = 8x(x-7) + 56x$ יב. $(3x-2)(3x+2) = 9x(x-7)$

21. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פילוג מורחב ונוסחאות הכפל המקוצר

א. $2(5x-2)^2 - 30x = 50x(x-3)$

ב. $(-x-2)(-x+4) = \frac{1}{4}(2x-2)(2x+2)$

ג. $(2-x)(2+x) - 4x = -1 - (x+5)^2$

ד. $2(3x-1)^2 - 4x + 1 = 11x^2 + 7(x+5)^2$

ה. $(3x-2)^2 - 4 = 4x^2 + (2x-3)^2$

ו. $-3(x-5)^2 - 8x^2 = 1 - 6x - 3(2x-3)^2$

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות 5 יח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - גאורג אוגוסט

22. ענו על הסעיפים הבאים:

א. נתון ש- $(a - b)^2 = 16$, ו- $ab = 4$.
מבלי לחשב את a ו- b חשבו את הערך של $a^2 + b^2$

ב. נתון ש- $(a + b)^2 = 28.5$, ו- $4ab = -15$.
מבלי לחשב את a ו- b חשבו את הערך של $a^2 + b^2$

ג. נתון ש- $a^2 + b^2 = 45$, ו- $ab = 14$.
מבלי לחשב את a ו- b חשבו את הערך של $(a - b)^2$

ד. נתון ש- $(a - b)^2 < 32$, ו- $ab > 10$.
מבלי לחשב את a ו- b מה התחום הערכים של $a^2 + b^2$

23. נתון ש- $x - y = 16$, ו- $xy = 4$.

מבלי לחשב את x ו- y חשבו את הערך של:

א. $\frac{1}{xy} - \frac{1}{3xy}$.ג.

ב. $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$.ב.

א. $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.א.

24. נתון הביטוי הבא: $(5n - 2)^2 - 4(3n - 1)^2 + 7n$, $0 < n < 1$.

הוכיחו שהביטוי מתחלק ב-11 ללא שארית וחיובי

25. קבעו אילו השוויונות הבאים נכון ונמקו

א. $(a - b)^2 = (b - a)^2$.א.

ב. $(a - b)^2 = (a + b)^2$.ב.

ג. $a - b = -(a - b)$.ג.

ד. $a^2 - b^2 = (a - b)^2$.ד.

ה. $a^2 - b^2 = b^2 - a^2$.ה.

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - **התמחות ב5 יח"ל**
 "תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גארד

26. ענו על הסעיפים הבאים:

- א. קבעו איזה ביטוי גדול יותר $a^2 + b^2$ או $(a - b)^2$ אם ידוע ש- $a < 0$ ו- $b < 0$
- ב. קבעו איזה ביטוי גדול יותר $a^2 + b^2$ או $(a - b)^2$ אם ידוע ש- $a < 0$ ו- $b > 0$

27. ענו על הסעיפים הבאים

- א. האם למשוואה $(a - 5)^2 + 10a = 0$ יש פתרון, אם כן מה הוא?
- ב. נתון ש: $x - \frac{1}{x} = 6$, מבלי למצוא את x חשבו את הביטוי $x^2 + \frac{1}{x^2}$

כיתה ט' - יחידה 3 - פילוג - אלגברה - פתרונות

1. אילן

2. ביטוי 3

3. א. $5x + 10$, ב. $-2x - 6$, ג. $20 - 4x$, ד. $-3x + 6$, ה. $-2x + 3$, ו. $12 + 12x$, ז. $6x^2 - 4x$, ח. $3x^2 - 6xy$, ט. $6x^2 - 3$

4. א. לא נכון, ב. נכון, ג. נכון, ד. לא נכון, ה. נכון, ו. נכון, ז. לא נכון, ח. נכון, ט. נכון

5. סיון צודקת

6. התרגיל הנכון הוא 1

7. א. $x^2 + 3x + 2$, ב. $2x^2 - 9x + 9$, ג. $2a^2 - 6a - 7$, ד. $4x^2 - 34x - 18$, ה. $-a^2 + 15a - 44$

ה. $2x^2 - x - 15$, ז. $x^2 - 2xy + y^2$, ח. $2a^2 - 5ab + 2b^2$, ט. $x^3 - 3x^2 - 6x + 18$, י. $\frac{a^2}{2} + 2a + 2$, יא. $2x^3 + 2xy^2 - 3x^2y - 3y^3$, יב. $-\frac{a^2b^2 - 2ab + 1}{ab}$

8. א. $x^2 + 2x + 1$, ב. $4x^2 + 10x + 25$, ג. $9y^2 + 12xy + 4x^2$, ד. $25a^4 + 20a^2 + 4$, ה. $49b^2 - 28ab + 4a^2$

ו. $9y^4 - 6xy^2 + x^2$

9. א. $3, 3$, ב. $(2x), -25$, ג. $(x) - (4), 16$, ד. $(5x)^2 - 8^2, -64$, ה. $(1)^2, 9x^2 - 1$, ו. $7^2 - a^2, 49 - a^2$

10. א. $a^2 - 9$, ב. $x^2 - 64$, ג. $49 - b^2$, ד. $4a^2 - 9$, ה. $9x^2 - 16$, ו. $25 - b^4$, ז. $a^4 - 25$, ח. $4a^2 - b^2$, ט. $4x^4 - y^2$

י. $x^2 - 25y^2$, יא. $a^4 - b^4$, יב. $4x^4 - y^2$

11. א. $\frac{4}{x^2} - 9y^2$, ב. $1 - 4d^8$, ג. $121k^4 - 9r^6$, ד. $9x^t - y^n$, ה. $\frac{16 - 225x^2}{9x}$, ו. $v^4 - m^2$

12. א. $\frac{9a^2 - b^2}{9b^2}$, ב. $\frac{4x^8 - 25b^2}{b^2x^4}$, ג. $\frac{25a^6b^6 - x^2y^{12}}{25a^4b^2x^2y^2}$, ד. $\frac{441x^{14} - 100a^2b^2y^4}{36a^2b^2x^{10}}$

13. א. $x^{2n} - y^{4n}$, ב. $\frac{x^{2-2n}y^{2n-4}}{y^{2n}}$, ג. $a^2b^4 - 25c^2$, ד. $x^{2n}y^{2n+4} - 9z^8$

14. א. 25 , ב. $\pm x, 9$, ג. $2a, 36$, ד. $\pm x, 49$, ה. 10 , ו. -8 , ז. $x, 18, 81$, ח. $x, -28, 49$

15. א. $a^2 - 6a + 9$, ב. $x^2 + 4x + 4$, ג. $16 - 8c + c^2$, ד. $4b^2 + 28b + 49$

ה. $25 - 80m + 64m^2$, ו. $a^2 + 6a + 9$, ז. $16b^2 - 56b + 49$, ח. $1 - 10y + 25y^2$

לימוד מתמטיקה ופיזיקה לחטיבה, תיכון והכנה לבגרות - התמחות ביח"ל
"תמציתה של מתמטיקה היא לא לסבך דברים פשוטים, כי אם לפשט דברים מסובכים" - ס. גאורד

ט. $9a^2 - 30ab + 25b^2$

16. א. $\frac{1}{4} - x + x^2$. ב. $\frac{4x^2}{9} - 4x + 9$. ג. $\frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{4}y^2$. ד. $\frac{1}{x^2} - 2 + x^2$

ה. $x^4 - 10x^2w + 25w^2$. ו. $4m^4 + 12m^2n + 9n^2$. ז. $b^4 - 8b^2r + 16r^2$. ח. $x^{2n} - 2x^n y^n + y^{2n}$. ט. $4a^{4n} + 4a^{2n}b^n + b^{2n}$

17. י. $\frac{25a^2 - 10ab + b^2}{25b^2}$. יא. $\frac{4x^4 + 12x^2 + 9}{8x^2}$. יב. $\frac{4a^2b^2 - 4abx + x^2}{b^2x^2}$. יג. $\frac{x^4}{9} - \frac{2x^2y^4}{15} + \frac{y^8}{25}$

יד. $\frac{25a^{14} - 480a^7 + 2304}{36a^6}$. טו. $\frac{16a^4b^4 + 8a^2b^2x^4 + x^8}{4b^2x^6}$

18. א. $2x(x - 2)$. ב. $-8(x - 4)$. ג. $5x$. ד. $2a(a - b)$. ה. $16x - 25$. ו. $2(x - 1)$. ז. $-2b(a + 8b)$

ח. $18x^2 - 10$

19. א. 2, ב. $1/2$, ג. $1/3$, ד. $1/4$, ה. $1/5$, ו. $1/6$, ז. $1/7$, ח. $1/8$

20. א. $x = \frac{8}{5}$. ב. $x = -\frac{7}{15}$. ג. $x = \frac{13}{3}$. ד. $x = \frac{15}{4}$. ה. $x = \frac{13}{2}$. ו. אין פתרון, ז. $x = -\frac{4}{5}$

א. $x = 0$. ב. $x = \frac{16}{11}$. ג. $x = \frac{16}{7}$. ד. $x = \pm 2$. ה. $x = \frac{4}{63}$. ו. $x = \pm 2$

21. א. $-\frac{1}{10}$. ב. $-\frac{7}{2}$. ג. -5 . ד. -2 . ה. $x = \pm 3$. ו. $x = \pm 7$

22. א. 24, ב. 36, ג. 17, ד. $0 < a^2 + b^2 < 52$

23. א. ± 4.123 . ב. 16.5, ג. $\frac{1}{6}$

24. הוכחה

25. א. נכון, ב. לא נכון, ג. לא נכון, ד. לא נכון, ה. לא נכון

26. א. $a^2 + b^2$. ב. $(a - b)^2$

27. א. $a = \pm 5i$. ב. 38