

כי צב אמה אף אמה

## תרגול התנהגות מספרים על ציר - פתרונות

### תרגול בסיס:

11. $2x$	1. $x$
12. $x$	2. $x$
13. $x^3$	3. $\sqrt{x}$
14. $x$	4. $2x$
15. $x$	5. $x$
16. $x$	6. $x$
17. $\sqrt[3]{x}$	7. $x$
18. $x$	8. $\frac{x}{2}$
19. $x+3$	9. $x^2$
20. $x^2$	10. $x^3$

### שאלות פסיכומטריות:

שאלה	תשובה	שאלה	תשובה
.21	(3)	.26	(4)
.22	(2)	.27	(2)
.23	(3)	.28	(3)
.24	(4)	.29	(4)
.25	(3)	.30	(2)

### הסברים:

1. התשובה הנכונה היא X.

כאשר מעלים שבר בריבוע, אנו למעשה כופלים את השבר בשבר נוסף ולכן בוודאות יקטן השבר. בנוסף, ניתן לפתור בעזרת הצבת שברים הנמצאים בטווח: למשל בהצבת  $\frac{1}{2}$ : בהעלאתו בריבוע, נכפיל את המונה ב1 ונקבל 1. נכפיל את המכנה ב2 ונקבל 4. כך למעשה הכפלנו את  $\frac{1}{2}$  ב  $\frac{1}{2}$ . כעת עלינו להשוות בין  $\frac{1}{4}$  ל  $\frac{1}{2}$ . בהשוואת שברים יש להשוות מכנים, וכאשר אלו שווים נקבע ע"פ המונה מיהו השבר הגדול יותר. כעת, בהשוואת  $\frac{1}{4}$  ל  $\frac{1}{2}$ , נבצע השוואת מכנים: נכפיל מונה ומכנה של  $\frac{1}{2}$  ב2, ונקבל  $\frac{2}{4}$ . כעת נוכל להשוות:  $\frac{2}{4}$  גדול מ  $\frac{1}{4}$ .

2. התשובה הנכונה היא X.

כאשר מעלים שבר בחזקה, אנו למעשה כופלים את השבר בשבר נוסף ולכן בוודאות יקטן השבר. בנוסף, כאשר מעלים שבר בחזקת 3, אנו למעשה מעלים גם את המונה וגם את המכנה בחזקת 3. ניתן לפתור בעזרת הצבת שברים הנמצאים בטווח: למשל, נציב  $\frac{1}{2}$ . בחזקת 3, אנו למעשה מעלים את המונה בחזקת 3 ואת המכנה בחזקת 3: העניין שקול להכפלת השבר ב  $\frac{1}{4}$ . נקבל  $\frac{1}{8}$ . כעת נשווה מול  $\frac{1}{2}$ : ע"מ להשוות בין שני השברים נשווה בין המכנים שלהם: נכפיל מונה ומכנה של  $\frac{1}{2}$  ב4, ונקבל  $\frac{4}{8}$  שגדול יותר מ  $\frac{1}{8}$ .

3. התשובה הנכונה היא  $\sqrt{x}$ .  
 כאשר נוציא שורש משבר חיובי, אנו מקטינים גם את המונה וגם את המכנה. ניתן לבדוק באמצעות דוגמא מייצגת: נציב שבר בעל שורש נוח. למשל:  $1/9$ . נשווה אותו מול  $1/3$ . בהשוואת שברים, נשווה את המכנים. נכפיל מונה ומכנה של  $1/3$  ב-3 ונקבל  $3/9$ . כעת שהמכנים זהים נוכל לקבוע מי גדול יותר ע"פ המכנה:  $3/9$  גדול מ- $1/3$ .
4. התשובה הנכונה היא:  $2X$ .  
 כאשר נכפיל שבר במספר שלם, אנו מגדילים את המונה שלו, בלבד, בעוד המכנה נשאר זהה. בכך, אנו מגדילים את ערך השבר. בנוסף, ניתן לפתור בעזרת הצבת מספר מייצג: נציב  $1/2$ : בהכפלת שברים יש להכפיל מונה כפול מונה ומכנה כפול מכנה. בהכפלת מספר שלם נוכל להוסיף מכנה 1, וכך התרגיל יהיה:  $2/1 * 1/2$ . התוצאה היא 1 וכעת נשווה  $1/2$  ל-1.
5. התשובה הנכונה היא X.  
 חלוקת שבר במספר שלם, משמעותה הכפלת השבר בשבר. הכפלה זו מקטינה את ערך הביטוי. בנוסף, ניתן לפתור באמצעות דוגמא מספרית מייצגת: נציב  $1/2$ . חלוקת  $1/2$  ב-2, משמעותה הכפלת  $1/2$  ב- $1/2$ . נקבל  $1/4$ . כעת נשווה בין  $1/2$  ל- $1/4$  על ידי השוואת מכנים, נכפיל את  $1/2$  ב-2 ונקבל  $2/4$ . כעת המכנה זהה ונוכל להשוות ע"פ המונים.  $2/4$  גדול מ- $1/4$ .
6. התשובה הנכונה היא X.  
 נציב דוגמא מספרית מייצגת: בשאלות עם שורש שלישי כדאי להציב מספר נוח, שהשורש השלישי שלו הוא מספר שלם, כמו מינוס  $1/8$ . שורש של שבר משמעותו שורש של המונה וגם של המכנה. כאשר נוציא שורש שלישי נקבל מונה 1, ומכנה מינוס 2. כעת נצטרך להשוות בין מינוס  $1/8$  למינוס  $1/2$ . כמו בכל השוואת שברים נשווה מכנים, נכפיל את  $1/2$  ב-4 ונקבל מינוס  $4/8$ . מינוס  $1/8$  גדול יותר.
7. התשובה הנכונה היא X.  
 כאשר נכפיל שבר שלילי במספר שלם, אנו למעשה מגדילים את ערך המונה, ובכך מקטינים את ערך הביטוי. בנוסף, ניתן להציב דוגמא מספרית מייצגת: נציב מינוס  $1/3$ . נכפיל את השבר ב-3 ונקבל מינוס 1. מינוס אחת קטן ממינוס  $1/3$ .
8. התשובה הנכונה היא  $\frac{x}{2}$ .  
 כאשר נחלק שבר שלישי במספר שלם, ערכו יגדל. המשמעות היא הכפלת המכנה במספר שלם, מכיוון שמדובר במספר שלילי, הגדלת המכנה משמעותה הגדלת הביטוי. דוגמא מייצגת: מינוס  $1/4$  גדול ממינוס  $1/2$ .
9. התשובה הנכונה היא  $x^2$ .  
 כאשר מעלים שבר שלילי בריבוע, אנו למעשה כופלים את השבר השלילי בשבר שלילי נוסף ובכך ערך המספר הופך לחיובי.

10. התשובה הנכונה היא  $x^3$ .

ניתן לפתור בעזרת הצבת שברים הנמצאים בטווח: למשל, נציב מינוס  $\frac{1}{2}$ . בחזקת 3, אנו למעשה מעלים את המונה בחזקת 3 ואת המכנה בחזקת 3: העניין שקול להכפלת השבר ב $\frac{1}{4}$ . נקבל מינוס  $\frac{1}{8}$ . כעת נשווה מול מינוס  $\frac{1}{2}$ : ע"מ להשוות בין שני השברים נשווה בין המכנים שלהם: נכפיל מונה ומכנה של מינוס  $\frac{1}{2}$  ב-4, ונקבל מינוס  $\frac{4}{8}$  שקטן יותר מ $\frac{1}{8}$ .

11. התשובה הנכונה היא 2x.

כאשר נכפל מספר חיובי גדול מ-1, במספר חיובי אחר, ערכו יגדל. למשל: נציב במקום x את המספר 1. נקבל 2.

12. התשובה הנכונה היא x.

כאשר מוציאים שורש למספר חיובי, אנו למעשה מקטינים אותו. למשל, נציב במקום x את המספר 9. שורש 9 הוא 3.

13. התשובה הנכונה היא  $x^3$ .

העלאת מספר חיובי בשלישית, משמעותה הכפלת המספר בעצמו, מספר חיובי שלם, 3 פעמים ולכן הגדלת הביטוי. למשל, נציב במקום x את המספר 2. 2 בשלישית שווה ל-8.

14. התשובה הנכונה היא x.

כאשר נחלק מספר שלם במספר שלם, בהכרח נקטין אותו. למשל, נציב במקום x את המספר 2. 2 חלקי 2 שווה ל-1.

15. התשובה הנכונה היא x.

כאשר נעלה בחזקה שלישית מספר שלם שלילי, אנו מגדילים את ערכו בערך מוחלט. ככל שערך ביטוי גבוה יותר בערך מוחלט כך הוא קטן עבור מספר שלילי וזאת מפני שכאשר נרחיק מספר מן האפס לכיוון המספרים השליליים, ערכו יקטן. למשל, נציב את המספר מינוס 2. בחזקת שלוש = מינוס 8. מינוס 2 גדול ממינוס 8.

16. התשובה הנכונה היא x.

הכפלת מספר שלילי במספר שלם, מגדילה את ערכו בערך מוחלט. אמנם מדובר במספר שלילי ולכן הפעולה מקטינה את ערכו הביטוי: ככל שמרחיקים מספר מן האפס לכיוון המספרים השליליים, ערכו יקטן. נציב דוגמא מייצגת: נציב במקום x את המספר מינוס 4. וכעת נשווה אותו למינוס 16: מינוס 4 קטן יותר.

17. התשובה הנכונה היא  $\sqrt[3]{x}$ .

פעולת השורש מקטינה את הביטוי בערך מוחלט. ככל שנרחיק מספר מן האפס, ערכו יקטן. במקרה זה מדובר במספר שלילי ולכן הפעולה מגדילה את ערך הביטוי. להצבה נוחה נבחר מספר בעל שורש שלילי: מינוס 9. השורש השלישי שלו הוא מינוס 3. מינוס 3 גדול ממינוס 9.

**18. התשובה הנכונה היא x.**

כאשר נחסר ממספר שלילי ערך כלשהו, בהכרח נקטין אותו, משום שככל שמספר מרחק מן האפס כך ערכו קטן.  
למשל: נציב במקום הא מינוס 1. נשווה אותו למינוס 2. מינוס 1 גדול יותר.

**19. התשובה הנכונה היא  $x+3$ .**

כאשר נוסיף למספר שלילי מספר חיובי, בהכרח נגדיל אותו. באופן כללי, הוספת מספר חיובי תמיד תגדיל ביטוי מתמטי. למשל: נציב במקום x את המספר מינוס 2. מינוס 2 פלוס 1 = 1. גדול ממינוס 2.

**20. התשובה הנכונה היא  $x^2$ .**

כאשר מעלים מספר שלילי בריבוע, אנו למעשה כופלים את המספר השלילי במספר שלילי נוסף ובכך ערך המספר הופך לחיובי.

**שאלות פסיכומטריות:**

**21. התשובה הנכונה היא 3.**

ע"פ הנתונים, כאשר נכפיל את x במספר שלם חיובי (2) נקבל ביטוי גדול מא עצמו. מדובר באי שוויון ולכן נוכל לחסר x משני האגפים, ונקבל x גדול מ0.  
דרך נוספת היא בעזרת הבנת תכונות המספרים, האגף הימני מוכפל במספר שלם וחיובי, והינו גדול מהאגף השמאלי, על מנת שיתקבל פסוק אמת, הא חייב להיות חיובי: אם הוא יהיה שלילי נקבל פסוק לא נכון. למשל, בהצבת (-3) נקבל  $-3 > -6$ .

**22. התשובה הנכונה היא 2.**

נתון ש X הוא שבר חיובי (בין 0 ל1). כשמוציאים שורש לשבר הוא גדל, לכן תשובה מספר 1 נפסלת. כשמעלים שורש בחזקה הוא קטן, כלומר תשובה 2 בוודאות קטנה יותר מתשובה 4 ולכן תשובה 2 נפסלת.  
על מנת להשוות בין תשובה 2 לתשובה 3, נהפוך בתשובה 3 את החזקה לשורש ונקבל

$$x^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{x^3}$$

בשתי התשובות יש את הביטוי  $X^3$ , בתשובה 2 הוא עומד בפני עצמו ואילו בתשובה 3 מוציאים לו שורש. משום ש נתון ש X הוא שבר חיובי, כשמוציאים שורש לשבר חיובי הוא גדל הוא גדל תשובה 3 תהיה גדולה מתשובה 2 והיא נפסלת.

**23. התשובה הנכונה היא 3.**

m וח שליליים ולכן נבדוק שליליות של התשובות. ב1 ו2 ו4 ערך התרגיל יוצא חיובי, ואילו, רק בתשובה 3 הערך נשאר שלילי ולכן הוא בהכרח הקטן ביותר.  
תשובה מספר 1 חיובית בגלל תוצאת המנה של שני מספרים שליליים,  
תשובה 2 מספר חיובית עקב פעולת כפל בין שני מספרים שליליים.  
תשובה מספר 4 חיובית עקב פעולת כפל בין שני מספרים שליליים.  
בתשובה מספר 3 יש מכפלה בין m בריבוע שהוא גודל חיובי, לח בשלישית שהוא גודל שלילי ולכן התשובה היא שלילית והביטוי הנ"ל הוא הקטן ביותר.  
נוכל להעזר בהצבת דוגמא מספרית מהראש, למשל  $m = \frac{1}{4}$ , ו  $m = -\frac{1}{2}$ .  
תשובה מספר 1:  $\frac{1}{8}$   
תשובה מספר 2:  $\frac{1}{8}$

כי צד אחד נ"א אחד

תשובה מספר 3:  $1/64 - 1/4 =$  תשובה שלילית.

תשובה מספר 4: 2

תשובה מספר 3 היא השלילית היחידה ולכן היא התשובה הקטנה ביותר.

#### 24. התשובה הנכונה היא 4.

נתון ששורש שלישי של  $x$  גדול מא, כלומר שפעולת השורש גורמת להגדלת ערכו של מספר. תכונה זו מאפיינת בשבר חיובי ומספרים שליליים שקטנים מ1. תשובות 2 ו3 מכילות את שני התחומי האלו ולכן תשובה 4 היא הנכונה.  
נציב דוגמא: 8. נקבל  $8 > -2$ : פסוק אמת.

#### 25. התשובה הנכונה היא 3.

ע"פ הנתון ניתן להסיק כי  $m$  וח שווי סימן, כלומר שניהם חיובים או שניהם שליליים ולכן תשובות 1 ו2 המציגות אופציה אחת בלבד נפסלות. בגלל שערך המנה המתקבלת מחלוקת  $m$  וח קטנה מ1, ערך המונה צריך להיות קטן מערך המכנה, ולכן תשובה 3 נכונה.  
דוגמא להצבה: אם שני המספרים חיוביים,  $m > n$ . נציב  $m=3, n=2$ . נקבל  $4 < 9$  פסוק אמת.  
אם שני המספרים שליליים,  $m > n$ . נציב  $m=-1, n=-2$ . נקבל  $1 < 4$ , פסוק אמת.

#### 26. התשובה הנכונה היא 4.

ע"פ הנתונים, השבר הוא בין 0 ל1 ולכן המכנה בהכרח גדול מהמונה. מכאן, ניתן להסיק שח בריבוע גדול ממ.  
מכיוון שהשבר חיובי, והמכנה הנוכחי תמיד חיובי (משום שהוא בחזקה זוגית), ניתן להסיק שהמונה חייב להיות חיובי. לכן  $m$  הינו מספר חיובי שלם בעוד  $n$  יכול להיות מספר שלם שלילי או חיובי. לאור המידע הזה, תשובות 1-3 אפשריות ולכן תשובה 4 היא הנכונה.  
ניתן להציב דוגמא:  $n=3, m=3$ , נקבל פסוק אמת, תשובה 1 נפסלת ותשובות 2,3 נכונות, כלומר לא ניתן לדעת.

#### 27. התשובה הנכונה היא 2.

השאלה בנעלמים וגם התשובות בנעלמים ולכן נוכל להציב דוגמא מייצגת. נציב  $y=-3$   
 $x = -1/2$ . נקבל:

1.  $1/4 < 6$  פסוק אמת ולכן זו לא התשובה הנכונה.
2.  $-3 < -1/18$  פסוק שקר ולכן זו התשובה הנכונה.
3.  $3/2 < 9$  פסוק אמת ולכן זו לא התשובה הנכונה.
4.  $1/4 < 9$  פסוק אמת ולכן זו לא התשובה הנכונה.

#### 28. התשובה הנכונה היא 3.

הנעלם  $Y$  נמצא תחת שורש ריבועי, ולכן (0 או מספר חיובי). נתון שא גדול משורש  $y$  ולכן  $x$  חייב להיות חיובי, גדול מאפס, תשובה 3 היא הנכונה.  
נציב מספר מייצג:  $y=9$ . תשובה 4 מיד נפסלת.  $x$  יכול להיות קטן ממנו, למשל  $x=4$  ואז נקבל פסוק אמת:  $3 < 4$ . נפסלת תשובה 2.  $x$  יכול להיות גם גדול ממנו, למשל  $x=10$  ואז נקבל גם פסוק אמת:  $3 < 10$  ונפסלת תשובה 1.

**29.** התשובה הנכונה היא 4.

שאלה עוסקת בהתנהגות מספרים שונים תחת חוקיות חזקות. לכן נתייחס לארבעת תחומי המספרים שבין 0, ל-1, ל-1), ל(-1).  
 ננסה להבין מהי החוקיות הניתנת להסקה:  
 האגף הימני (x בריבוע) יכול להיות חיובי או שווה ל-0. במקרה והאגף השמאלי הוא חיובי, יהיה ניתן להסיק כי ערכו של y יכול להיות חיובי כשמרחקו מה-0 קטן מ-X, תשובה 1 נכונה. גם כאשר האגף השמאלי שלילי, אי השיוויון מתקיים ולכן יתכן כי Y מייצג שלם שלילי או שבר שלילי. תשובה 2 נכונה. במידה וY מייצג מספר שלם שלילי, יתכן כי העלאתו בריבוע תהיה קטנה מהאגף הימני.  
 ניתן להציב מספרים:  $3=X, -1=Y$ . לאור הצבה זו כל התשובות נכונות.  
 תשובה 4 היא התשובה הנכונה.

**30.** התשובה הנכונה היא 2.

הפעולות האלגבריות המופיעות בשאלה ובתשובות, שברים וחזקות, מצביעות על כך שהשאלה עוסקת בחוקיות שלילי-חיובי/שבר-שלם. כלומר יש לתת את הדעת לארבעת תחומי המספרים שבין -1, ל-0, ל-1).  
 נפרק את אי השיוויון הכפול לשניים:

$$x < 2x$$

$$x^3 < x$$

על פי אי שיוויון הראשון, ניתן להסיק כי הנעלם חייב להיות חיובי, שכן כל תחום אחר אינו מקיים את אי השיוויון. לאור אי השיוויון השני, ניתן להסיק כי הנעלם הוא שבר חיובי או שלם שלילי, שכן כל תחום אחר אינו מקיים את אי השיוויון. צירוף של שני הדברים מוביל אותנו להסיק כי X הוא שבר חיובי.

נציב בתשובות דוגמא אפשרית:  $x = 1/4$

1.  $1/4 < 4$  מתקבל פסוק אמת.

2.  $1/16 < 1/64$  מתקבל פסוק שקר

3.  $1/4 < 1/2$  מתקבל פסוק אמת

4.  $1/2 < 3/4$  מתקבל פסוק אמת

תשובה 2 היא התשובה הנכונה.