כיתה ט' | חשבון ומתמטיקה | שיעור 2 מתוך 4 | 45 דק' | מתאים לממלכתי ולממלכתי-דתי

הזזות וקודקוד: $y = (x - p)^2 + k$

🎯 מטרות השיעור

- התלמידים יתארו הזזה של הפרבולה $y = x^2$ למעלה, למטה, ימינה ושמאלה
- התלמידים ימצאו קודקוד וציר סימטריה מתוך הצורה $y = a(x - p)^2 + k$
- התלמידים יכתבו משוואה של פרבולה לפי תיאור הזזה

📖 הסבר למורה

ב-$y = x^2 + k$ הפרבולה זזה k יחידות למעלה (אם k שלילי, למטה), והקודקוד הוא $(0, k)$. ב-$y = (x - p)^2$ הפרבולה זזה p יחידות ימינה, והקודקוד $(p, 0)$. שימו לב: $(x - (-4))^2 = (x + 4)^2$, ולכן זו הזזה של 4 יחידות שמאלה והקודקוד $(-4, 0)$.

בצורה הכללית $y = a(x - p)^2 + k$ הקודקוד הוא (p, k) וציר הסימטריה הוא הישר $x = p$. אם $a > 0$, ה-y של הקודקוד הוא הערך הקטן ביותר של הפונקציה (מינימום), ואם $a < 0$ הוא הערך הגדול ביותר (מקסימום). אפשר לפתוח סוגריים ולקבל את הצורה הרגילה: $y = (x - 2)^2 + 1 = x^2 - 4x + 5$.

👩‍🏫 מהלך השיעור (45 דקות)

1. **פתיחה:** מראים את הגרף של $y = x^2$ ושלושה גרפים מוזזים, בלי משוואות. התלמידים משערים את המשוואות. (6 דקות)
2. **חקירה:** בזוגות, בתוכנת גרפים או בטבלאות: משנים את k ואחר כך את p ומסכמים בטבלה מה זז ולאן. (13 דקות)
3. **הסבר:** ניסוח הצורה $y = a(x - p)^2 + k$, הקודקוד (p, k), ציר הסימטריה $x = p$ ומינימום או מקסימום. (8 דקות)
4. **עבודה אישית:** דף העבודה. (13 דקות)
5. **סיכום:** "תארו במילים": כל תלמיד בוחר משוואה מהדף ומתאר את ההזזה ואת הקודקוד. (5 דקות)

💬 שאלות בשלוש רמות

1. **רמה 1, הבנה ואיתור:** מהו הקודקוד של $y = (x - 1)^2 + 6$?
2. **רמה 2, יישום וניתוח:** מהו ציר הסימטריה של $y = (x + 2)^2 - 7$? הסבירו למה הסימן מתהפך.
3. **רמה 3, הערכה ויצירה:** כתבו משוואה של פרבולה פתוחה כלפי מטה שהקודקוד שלה $(3, 2)$, ובדקו שהנקודה $(4, 1)$ נמצאת עליה.

🎟️ כרטיס יציאה (בסוף השיעור)

1. מהו הקודקוד של $y = (x + 4)^2$?
2. כתבו את המשוואה של $y = x^2$ אחרי הזזה של 3 ימינה ו-1 למטה.

💡 הערות למורה

הטעות הנפוצה ביותר: לחשוב ש-$(x - 2)^2$ מזיזה שמאלה כי יש מינוס. כדאי לשאול: באיזה x הביטוי בסוגריים שווה 0? שם הקודקוד. למתקשים: טבלת ערכים לכל הזזה. למתקדמים: מעבר מהצורה הרגילה לצורת הקודקוד (השלמה לריבוע).

📝 בדף העבודה

הזזות וקודקוד: 10 תרגילים, ומחוון מלא בעמוד השני.

מחוון: הזזות וקודקוד

1. $(0, 3)$
2. $(0, -5)$
3. $(2, 0)$
4. $(-4, 0)$
5. $(1, 6)$
6. $(3, 2)$, נקודת מקסימום ($a = -1$ שלילי).
7. $x = -2$
8. $y = (x - 3)^2 - 1$
9. ב. 4
10. $y = x^2 - 4x + 5$