





|  |  |
| --- | --- |
| **שם ביה"ס, רשות:** | מקיף ט', אשדוד |
| **שם המורה:** | **רינה ארנגאוס, אנט לביא, רונית אבן חן, ילנה מרקון, יוליה מורשטיין ומזל אלטחן**. |
| **שם המדריכה:** | נורית היינה |
| **שם הפעילות:** | **הזזות מתיחות וכיווצים של פונקציות**. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **תיאור: נושא2.jpg** | | | תיאור: נושא.jpg | **הזזות מתיחות וכיווצים של פונקציות** | | | | |
| **תיאור: פיתוח2** | | | תיאור: פיתוח | **מדריכת כתום: נורית היינה מורות: רינה ארנגאוס, אנט לביא ורונית אבן חן, ילנה מרקון, יוליה מורשטיין ומזל אלטחן.** | | | | |
| **מאפייני השיעור** | | | | | | | | |
|  | | | **דגם הוראה** | **דגם ד': מחשב נייד לכל תלמיד ולמורה והוראה במליאה עם מקרן** | | | | |
| **תיאור: שכבה2.jpg** | | | **תיאור: שכבה.jpg** | כתות ט', כתות ח'. | | | | |
| MP900433172[1] **רמה (מופת /**  **עתודה טכנולוגית / מצויינות / רגילה / מיצוי)** | | | | מופת ועתודה טכנולוגית כתות ח'.  מצוינות ורגילה כתות ט'. | | | | |
| **תיאור: משך2.jpg** | | **תיאור: משך.jpg** | | 270 דקות + 90 דקות | | | | |
| תיאור: מטרות2.jpg | | **נושא בתוכנית הלימודים** | | הפונקציה הריבועית | | | | |
|  | | **תת נושא בתכנית הלימודים** | | פרבולה מהי? הזזות ושיקופים, מתיחות וכיווצים של פונקציות. משפחות של פרבולות. | | | | |
| תיאור: https://sites.google.com/a/tzafonet.org.il/morim/home/tikshuv/lessons/l1/thwmymywmnwywt/%D7%9E%D7%99%D7%95%D7%9E%D7%A0%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA%D7%94%D7%9E%D7%90%D7%94%D7%94-21.jpg  תיאור: מיומנות.jpg | | | | מיומנויות חשיבה מסדר גבוה | | פתרון בעיות וקבלת החלטות  פתוח הסקרנות והרצון ללמוד | | |
| רכישת אוריינות תקשוב ICT | | שימוש בכלי תקשורת  אוריינות מידע ומדיה דיגיטליים  ארגון המידע שנאסף והצגתו | | |
| השתלבות בחיים המודרניים | | ניצול כלי התקשורת הטכנולוגיים לצורכי היומיום והלמידה | | |
| מיומנות למידה ועבודה | | למידה שיתופית  יכולת הצגה והפצת הידע  לומד עצמאי, סקרן ויוזם. | | |
| **מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור** | | | | | | | | |
| http://graphomanit.files.wordpress.com/2009/08/stake-time.jpg?w=480**מיומנויות מתכנית הלימודים** | | | | * שימוש באמצעים טכנולוגיים וגרפיים במהלך ההוראה והלמידה. הבנת משמעות העצמים המתמטיים בפונקציה הריבועית. * בחינת התפתחותן של תופעות מההיבט המתמטי, תוך כדי בניית קשרים מתמטיים בין המרכיבים שלהן. הקשרים יתוארו במילים או בשפה מתמטית. * שימוש במגוון ייצוגים של תופעות ומצבים ובמעברים ביניהם. | | | | |
| * **עקרונות מתמטיים**   **מרכזיים ומושגים**  **עיקריים בשיעור** | | | | * השפעות על גרף הפונקציה: הזזות אופקיות ואנכיות, מתיחות וכיווצים של פונקציה. * סימטריה, שיקוף, משפחות של פרבולות, נקודות חיתוך עם הצירים, פונקציה עולה/ יורדת, חיוביות / שליליות, נקודת קיצון. | | | | |
| MM900223770[1]**ידע מתמטי קודם**  **עליו מבוסס השיעור** | | | | * התלמיד ידע מהי פונקציה קווית ותפקיד הפרמטרים. * התלמיד יכיר ציר סימטריה והקשר שלו לפונקציה ריבועית. * התלמיד יכיר את גרף הפונקציה y=x2. * התלמיד יכיר ייצוגים שונים של פונקציות: ייצוג אלגברי, ייצוג אלגברי וייצוג בטבלה. | | | | |
| MC900233948[1]**מושגים מתמטיים קודמים** | | | | * פונקציה קווית mx+b y= ותכונותיה. * הכרות עם הפונקציה הריבועית y=x2 וגרף הפונקציה. * ציר סימטרי וההקשר שלו לפונקציה ריבועית. * ייצוגים שונים של הפונקציה (ייצוג אלגברי, ייצוג אלגברי וייצוג בטבלה). * שיפוע חיובי/ שלילי, תחום עליה/ ירידה, פונקציה עולה/ יורדת, נקודות חיתוך, מערכת צירים. | | | | |
| **מטרות השיעור** | | | | * התלמידים יכירו, יזהו **דרכים שונות לפתרון**. * התלמידים יתנסו במשימות המאפשרות **פתרונות רבים** **והקניית אסטרטגיה לחשיבה ולפתרון**. * התנסות בהזזת פרבולה על ציר X ושיקוף בציר ה- X. * התאמה בין ייצוג גרפי לייצוג אלגברי לייצוג בטבלה. * חקירת גרף פונקציות ממשפחות שונות לגילוי תכונות הפונקציות. * התלמיד יכיר משפחות שונות של פונקציות. * התלמיד יתנסה בביצוע של שיקוף והזזה אנכית ואופקית של פונקציות. * התלמיד יתנסה במתיחות וכיווצים של פונקציות. * התלמיד יכיר, יזהה וידע מהם הפרמטרים במשוואת הפונקציה הריבועית והשפעותיהם על גרף הפונקציה. | | | | |
| http://www.kcsnet.net/upload/Image/color1.gifhttp://graphomanit.files.wordpress.com/2009/08/stake-time.jpg?w=480 | | **השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא** | | **שיעור ראשון  שלב א' חקירת הפונקציה**  y=x2  k+y=x2  k+y=-x2  **או שלב א' חקירת הפונקציה**  y=x2  **y=ax2** | **שיעור שני**  **שלב ב' חקירת הפונקציה**  **y=ax2**  k+y=ax2  **או שלב ב' חקירת הפונקציה** k+y=x2 ו- k+y=-x2  **y=ax2+k**  **מטלה 1:** חיפוש סרטונים ויישומוניםלחקירת הנושא | | **שיעור שלישי שלב ג'**  **חקירת הפונקציה**  y=(x-p)2 | **שיעור רביעי**  **שלב ד'**  נחקור את הפונקציה  k+y=(x-p)2  **מטלה 2:**  הכנת סרטון הסבר ע"י זוגות התלמידים בנושא חקירת פונקציה ריבועית |
| http://www.kcsnet.net/upload/Image/color1.gifhttp://graphomanit.files.wordpress.com/2009/08/stake-time.jpg?w=480 | | **השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא** | | **שיעור חמישי**  **שלב ה'**  נחקור את הפונקציה  k+y=a(x-p)2 | **שיעור שישי שלב ו'**  השוואות מסקנות והכללות, רפלקציה על כל השיעורים והתהליך שהתלמידים עברו.  **מטלה** **3:**  הכנת 10 שאלות אמריקאיות בתוך הסרטון ע"י כל זוג תלמידים. | | **שיעור שביעי**  **שלב ז'**  הצגת תוצרי התלמידים בכיתה.  כל זוג תלמידים פותר 2 סטים של שאלות הקיימות בסרטונים שזוגות אחרים יצרו. | **שיעור שמיני**  **שלב ח'**  מתבצעת הערכה חלופית לתוצרי התלמידים**.** וכן זוגות התלמידים מתנסים בביצוע ההנחיות שקיימות בסרטונים שזוגות אחרים יצרוביישומונים ובתוכנת גאוגברה |
| **תיאור: תחומים2.jpg** | | **חומרי הוראה  כתובים ומתוקשבים** | | מתמטיקה משולבת, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.  מתמטיקה משולבת [ספרים דיגיטליים](http://stwww.weizmann.ac.il/math-rehovot/)  [מרכז ארצי למורים למתמטיקה בחינוך העל יסודי](http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1) | | | | |
| **תיאור היישומון** | | | | | | | | |
| **מיומנויות ההוראה**  **הנדרשות בשעת השימוש ביישומון** | | | | המורים צריכים להתנסות ביישומונים ולהבין מהי הבניית הידע אותה הם רוצים שהתלמידים ירכשו במהלך הפעילות עם היישומון.  על המורה לבנות פעילות מובנת לעבודה עם היישומון. | | | | |
| **תיאור: גזירת מסך** | **תיאור היישומון** | | | תוכנת Geogebra היא תוכנה אינטראקטיבית בעלת ארבעה אפשרויות ייצוג: אלגברי, מילולי/מספרי, טבלה וגרף. אמצעי יעיל על מנת להאיץ ולהעמיק את ההבנה של התלמידים במתמטיקה. התוכנה דינמית ומאפשרת שינוי, הזזה ועריכה של הייצוגים. האובייקטים החזותיים בתוכנה מסייעים להמחיש יחסים מתמטיים ויישומים. המחשה חזותית עוזרת לתלמידים לבחון, לחקור ולפתח רעיונות. | | | | |
|  | **קישורים אל יישומונים שונים ללמידת הנושא פונקציה ריבועית** | | | [פונקציה ריבועית כמכפלה של שתי פונקציות קוויות](http://highmath.haifa.ac.il/data/applets/multiplication_of_linear_functions.ggb)  [המזרקה](http://highmath.haifa.ac.il/data/applets/parabola_fountain.html)- הפרבולה בצורה המוזזת.  צורה סטנדרטית- [צורה מוזזת: חקירת פרמטרים ומציאת קודקוד](http://highmath.haifa.ac.il/data/applets/material-9474.ggb)  [התאמת פונקציה ריבועית למסלול המתאים](http://www.teachmaths-inthinking.co.uk/activities/angry-birds.htm).  יצירת פרצוף- [הפרבולה בצורה המוזזת](http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_content&task=view&id=2859&Itemid=999999)  [קודקוד הפרבולה בצורה המוזזת](http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=254&Itemid=220)  [קודקוד הפרבולה בצורה הסטנדרטית](http://highmath.haifa.ac.il/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=254&Itemid=220) | | | | |

**מהלך השיעור**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| תיאור: מהלך2.jpg | **מהלך השיעור** |  |  | תיאור: משך2  זמן  90 דקות |
|  |  | **הנחיות לתלמיד- פעילויות למידה** | **הנחיות הוראה- נקודות לתשומת לב המורה** |  |
|  | **פעילות מקדימה לשיעור (שיעורי בית לקראת השיעור)** | חפשו יישומונים, סרטונים, מצגות, דפי הסבר, משימות, ציורי גרף של פונקציות שניתן לשרטט ב-Geogebra בנושא פונקציה ריבועית. העלו את כל הקישורים והקבצים אל פורום מתמטיקה. |  |  |
| תיאור: פתיחה2.jpg | **פתיחה**  **שלב חשיפת/ הבנת העקרונות**  **שיופיעו במשימה המרכזית של השיעור** | בפעילות זו נחקור הזזות מתיחות וכיווצים של פונקציות.  במהלך השיעור נחקור פונקציות שונות ותכונותיהן ומשפחות של פרבולות. | ההנחיה בפתיחת שיעור זה יוצאת מנקודת הנחה כי התלמידים מכירים את הצורה האלגברית של הפונקציה הריבועית y=x2 וכן את גרף הפונקציה. | 10 דקות |
| תיאור: גוף%20השעור2 | **גוף השיעור**\*  **שלב הצגת המשימה המרכזית של השיעור** | מצורף קובץ מומלץ- חקירת פונקציות ומשפחות של פרבולות, לביצוע שלבי החקר.  **שלב א**  נחקור את הפונקציה ראשית y=x2 ושנית מהצורה y=ax2 בתוכנת Geogebra מהם הערכים שיכול לקבל הפרמטר a ? (בשלבים האחרים חוקרים את הפרמטרים k,p)   1. בנו טבלה ב-word וצרו ת"ז שבה תחקרו באמצעות ערכים שונים שלa את הקטגוריות הבאות.(חקרו לפחות 6 פונקציות שונות, כך גם לפונקציות הכוללות את הפרמטרים k,p). 2. מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x? (סמנו באמצעות נקודות) 3. מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y? (סמנו באמצעות נקודות) 4. באיזה תחום הפונקציה חיובית? באיזה תחום הפונקציה שלילית? סמנו באמצעות צבעים שונים. 5. באיזה תחום הפונקציה עולה? באיזה תחום הפונקציה יורדת? סמנו באמצעות צבעים שונים. 6. מה שיעור נקודת המינימום /מקסימום? (סמנו את הנקודה) 7. סמנו את ציר הסימטריה של גרף הפונקציות. 8. מה תוכלו לומר על צורת הפונקציה ומיקומה. ביחס לראשית הצירים ולפונקציה y=x2 או y=ax2, ו/או בהשוואה בין שתי פונקציות מאותה משפחה. 9. כתבו את המסקנות אליהן הגעתם. כתבו מה הדומה והשונה לפונקציות השונות שיצרתם. 10. שמרו את הקובץ Geogebra והטביעו אותו אל קובץ ה-word.   **שלב ב'**  נחקור את משפחת פרבולות  k+y=x2 ו- k+y=-x2  ומשפחת הפרבולות y=ax2+k  בתוכנת Geogebra, חזרו ובצעו את אותם הסעיפים המצוינים בשלב א, חקרו את הפרמטר k. שמרו על הפרמטר a קבוע.  **שלב ג'**  נחקור את הפונקציה מהצורה  y=(x-p)2 בתוכנת Geogebra  חזרו ובצעו את אותם הסעיפים המצוינים בשלב א, אך כעת חקרו רק את הפרמטר p הגיעו למסקנה נוספת בהקשר של p.  **שלב ד'**  נחקור את הפונקציה מהצורה  k+y=(x-p)2 בתוכנת Geogebra  חזרו ובצעו את אותם הסעיפים המצוינים בשלב א, חקרו את הפרמטרים. רמז: בדקו מה הנקודות (p,k) מצינות?  **שלב ה'**  נחקור את הפונקציה מהצורה   k+y=a(x-p)2 בתוכנת Geogebra, חזרו ובצעו את אותם הסעיפים המצוינים בשלב א, חקרו את הפרמטר a. שמרו על הפרמטרים k ,p קבועים. בשלב ב', חקרו את p. שמרו על הפרמטרים a, k קבועים. בשלב ג' חקרו את k שמרו על הפרמטרים a, p קבועים.  בנו סכמה שבה תתארו מה התפקיד של כל פרמטר.  **שלב ו'**  השוו בין משפחות של הפרבולות. ובין ההצגות של פונקציה ריבועית: באיזה ייצוג ניתן לדעת..? סכמו את כל המסקנות וההכללות אליהן הגעתם במהלך השיעורים.  **שלב ז' ו-ח'**  פעילויות קבוצתיות לפי המשימות שנתנו לתלמידים, הצגת התוצרים והערכתם. | **שלב א'**  ניתן לבצע את השלבים בצורה אחרת ולחקור ראשית y=x2 ושנית משפחת פרבולות  k+y=x2 ו- k+y=-x2  כשחוקרים את הפונקציה y=x2 אין צורך בסעיף א'.  זכרו בגיאוגברה מציינים עם f(x), g(x)….  מומלץ במהלך השיעורים ללמד את נושא תחומי עליה וירידה, חיוביות ושליליות. כשיעורים המשתלבים בהוראת נושא הפונקציה הריבועית.  **שלב ב'**  ניתן לחקור את y=ax2  ותכונותיה ולאחר מכן את משפחת הפרבולות y=ax2+k.  את שלב א' וב' מומלץ לבצע ברצף של שיעור כפול.  את שלב ג' וד' מומלץ לבצע ברצף של שיעור כפול.  בשיעור זה מסכמים את הנלמד על פונקציה ריבועית. | דקות |
|  | 45 ד'  45 ד'  45 ד'  45 ד'  45 ד'  45 ד' |
|  | **שלב ההתמודדות העצמית של התלמידים** | את המשימות עליכם לבצע בזוגות  ולהעלות את הקבצים לפורום הכיתתי. | בשלב ההתמודדות המורה תסתובב בין התלמידים ותנחה אותם באופן אישי ופרטני ותענה לשאלות התלמידים. | דקות |
|  |
| תיאור: סיכום2.jpg | **סגירת שיעור**  **שלב איסוף הרעיונות לרעיון מרכזי** | דיון סכום והכללה | **מומלץ:** בכל שלב השיעור יתנהל בפתיחה של 5 דקות, התמודדות של התלמידים 30 דקות, דיון סכום והכללה 10 דקות.  **בשיעורים כפולים**: 5 דקות פתיחה, 30 דקות התמודדות של התלמידים 15 דיון סיכום והכללה+ פתיחה של השלב הבא, 30 דקות התמודדות, דיון סכום והכללה 10 דקות. | 10 דקות |
| תיאור: שיעורי2.jpg | **שיעורי בית**  **פעילויות משלימות לעבודה עצמית/ שיתופית של התלמידים, רפלקציה**  **והמשך דיון בשיעור הבא** | משימות  1. חיפוש סרטונים ויישומוניםלחקירת נושא פונקציה ריבועית העלאת הקישורים אל פורום מתמטיקה.  2. הכנת סרטון [SCREENCAST MATIC](http://www.screencast-o-matic.com/) ע"י זוגות התלמידים בנושא חקירת פונקציה ריבועית וכיצד משרטטים גרפים שונים.  את הפעילות ניתן לבצע באמצעות יישומונים קיימים או לבנות יישומון לחקירה, ניתן ליצור דגמים שונים של פונקציות באמצעות תוכנת Geogebra.  3. הכנת 10 שאלות אמריקאיות וגם נכון/ לא נכון בתוך הסרטון ע"י כל זוג תלמידים, [EDU.טיוב](http://projects.telem-hit.net/edutube/index.aspx) וידאו אינטראקטיבי בלמידה.  4. כלזוג תלמידים פותר 2 סטים של שאלות הקיימים בסרטוניםשזוגות אחרים יצרוומבצעים רפלקציה על התהליך. |  |  |
|  | **הערכה חלופית למשימה שניתנה** | התלמידים יעריכו את הסרטונים של חבריהם על פי מחוון והערכת השאלות בתוך הסרטון. התלמידים יבצעו רפלקציה על התהליך אותו עברו במהלך נושא פונקציה הריבועית. |  |  |

**\* גוף השיעור רצוי שיתבצע בצורה ספירלית המחולקת לשלבים: פתיחה – הצגת המשימה - התמודדות – דיון.**