

## שם האשכול: מראות פרבוליות - חלק ג

### מוקד, מדריך ומה שביניהם

אשכול מס' 3 מתוך 3 אשכולות

יחידה מדע - מתמטיקה

כיתה מומלצת ט/י

משך הזמן המומלץ 45 דקות

נושאים/מושגים חוץ מתמטיים הנלמדים באשכול (הקשר) מראות פרבוליות, פנסי מכוניות, צלחת פרבולית, אנרגיה סולרית

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים

נושאים	מושגים	מיומנויות
פרבולה	מוקד מדריך מרחק בין שתי נקודות מרחק בין נקודה לישר	יישום תכונה של פרבולה: כל נקודה על הפרבולה נמצאת במרחק שווה ממוקד הפרבולה ומהמדריך
פרבולה	ביטוי אלגברי של פרבולה	מציאת ביטוי אלגברי של פרבולה, על פי נקודה על הפרבולה וגרף הפרבולה
משפט פיתגורס	משולש ישר זווית ניצב יתר	יישום המשפט במערכת צירים לצורך פתירת בעיה.

מטרת האשכול

יישום התכונה של הפרבולה: כל נקודה על הפרבולה נמצאת במרחקים שווים ממוקד הפרבולה וממדריך הפרבולה. יישום תכונה זו הינו לצורך פתרון בעיה במציאות, הקשורה למראות פרבוליות.

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נלמדים (חדשים) מוקד של פרבולה



מדריך של פרבולה

כל נקודה על הפרבולה נמצאת במרחקים שווים ממוקד הפרבולה וממדריך הפרבולה.

לאחר הכרת הפרבולה ותכונותיה.

שלב הלמידה המומלץ

## מבנה האשכול

	מה עוד אפשר לשאול		בעיית מטרה 2- סיכום	בעיית מטרה 1
				1.1.1 בעיות מדרגה 1
				1.2.1 בעיית מדרגה 2
				ארגון כיתה מומלץ
				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ חזרה במליאה על המושגים מוקד ומדריך ועל התכונה של פרבולה בהקשר זה, שנלמדו באשכול - חלק א. רצוי להיעזר ביישומון המצורף.</li> <li>○ ארגון הכיתה בקבוצות של 2-4 תלמידים.</li> <li>○ תלמידים קוראים את "תיאור הסיטואציה"</li> <li>○ במליאה, הקרנת קטע הווידאו המצורף - בו ניתן לראות כיצד בונים מראה פרבולית על פי אותם עקרונות שנלמדו באשכול א. כן גם מדגימים בווידאו את מהלך קרני האור כאשר הן פוגעות במראה פרבולית.</li> <li>○ דיון כיתתי קצר בו ניתן לבקש מהתלמידים להסביר מה רואים בווידאו.</li> <li>○ תלמידים פותרים את בעיית מטרה 1, כאשר כל קבוצה, במידת הצורך, נעזרת במדרגות שבאשכול וביישומונים.</li> <li>○ דיון כיתתי בו תלמידים מציגים את תשובותיהם ומסבירים אותן.</li> <li>○ תלמידים פותרים את בעיית מטרה 2 - סיכום</li> <li>○ דיון כיתתי בו תלמידים מציגים את תשובותיהם ומסבירים אותן.</li> <li>○ תלמידים מעלים שאלות נוספות. המורה יכול לבחור שאלה אחת או יותר מתוך שאלות אלו ולפתח דיון עליהן.</li> </ul>

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- באילו קשיים נתקלתם בפתרון בעיית המטרה או בעיית הסיכום?</li> <li>- כיצד עזרו המדרגות בהתמודדות עם הקשיים בהם נתקלתם?</li> <li>- כיצד עזרו היישומונים בהתמודדות עם הקשיים בהם נתקלתם?</li> <li>- אילו עוד שימושים אתם מכירים למראות פרבוליות. (למשל: <a href="#">הדלקת אש באמצעות קערה פרבולית</a> - ראו קישור לווידאו ברשימת המקורות)</li> </ul> | שאלות מומלצות לדיון כיתתי |
|--|---------------------------|

### מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

### תפקידי המדרגות

#### 1.1.1 בעיה

הבעיה דומה לבעיית המטרה.

בסרטוט המצורף לבעיית המדרגה מופיעה מערכת צירים. בבעיית המטרה יש להבין שצריך להוסיף לסרטוט מערכת צירים.

בבעיית המדרגה מתבקשים למצוא את הביטוי האלגברי למדריך הפרבולה.

לצורך פתרון בעיית המטרה, יש למצוא את הביטוי האלגברי למדריך, למרות שלא מתבקשים למצוא זאת במפורש.

### מדרגה 2 לבעיית מטרה 1

#### 1.2.1 בעיה

בבעיית המדרגה מתבקשים למצוא קטעים שווים בסרטוט. זאת כדי להדגיש את הסימטריות של הפרבולה ואת התכונה שכל נקודה על הפרבולה נמצאת במרחקים שווים ממדריך הפרבולה ומהמוקד שלה - תכונות שיש להיעזר בהן בפתרון בעיית המטרה.

## הצעות לפתרונות

### פתרון בעיית מטרה 1

א. יש למצוא את OP.

את הנורה יש להתקין במוקד המראה הפרבולית. לכן, נקודה P היא מוקד הפרבולה. נוסיף לסרטוט מערכת צירים, כך שראשית הצירים תהיה בנקודה O. נמצא את שיעורי נקודה P.

$$Q(8,8)$$

$$P(0, t)$$

$$\text{יש } m \text{ המדריך: } y = -t$$

$$PQ = QR = 8 + t$$

$$SQ = 8$$

$$SP = 8 - t$$

משפט פיתגורס במשולש PSQ – משולש ישר זווית

$$8^2 + (8 - t)^2 = (8 + t)^2$$

$$64 + 64 - 16t + t^2 = 64 + 16t + t^2$$

$$32t = 64$$

$$t = 2$$

$$OP = m = 2$$

ב. ביטוי אלגברי של הפרבולה:  $8 = a \cdot 64$

$$y = \frac{1}{8}x^2$$

### פתרונות למדרגות

#### פתרון הבעיה במדרגה 1

##### 1.1.1 בעיה

$$FB = BA = 20$$

$$AG = 20 - 16 = 4$$

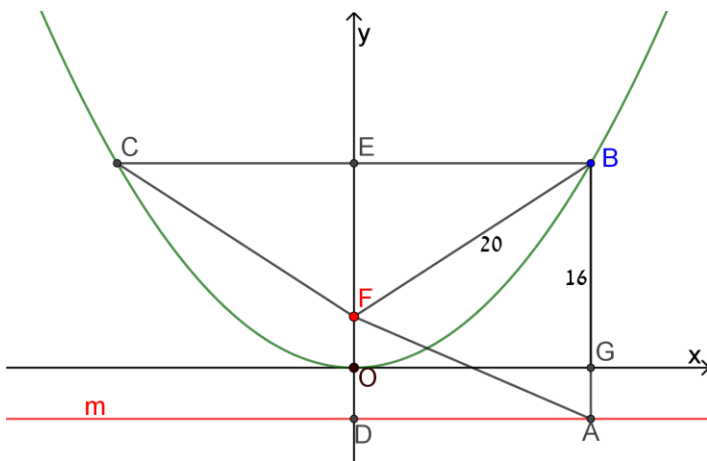
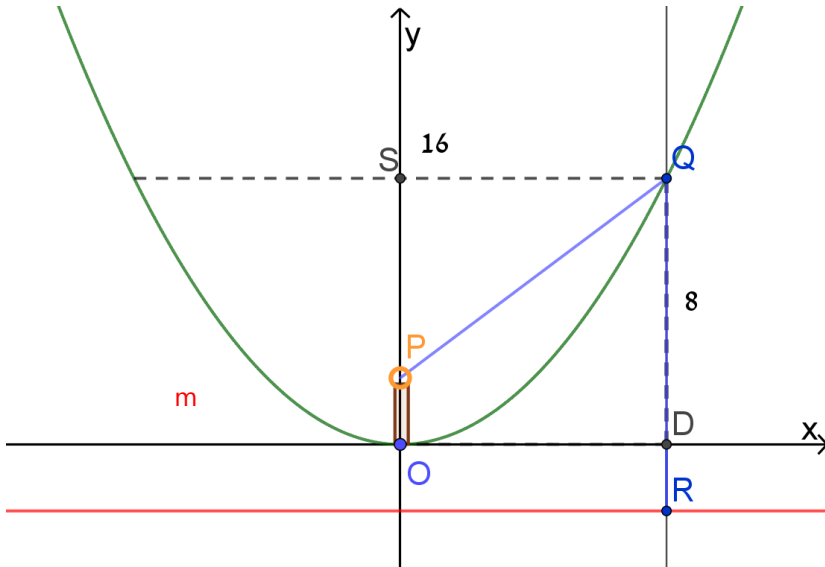
$$\text{המדריך: } y = -4$$

$$\text{המוקד } F(0,4)$$

$$EF = 16 - 4 = 12$$

$$EB = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16$$

$$CB = 32 \text{ יחידות אורך}$$



## פתרון בעיה במדרגה 2

### בעיה 1.2.1

קטעים שווים בסרטוט:

$$FG=BF$$

$$AB=BF$$

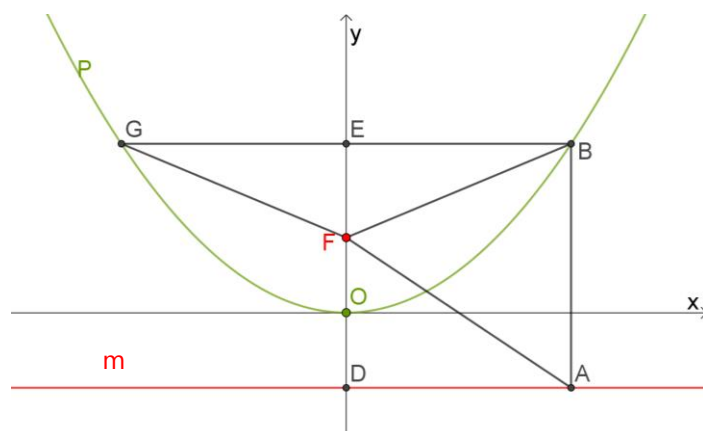
$$GF=AB$$

$$EB=GE$$

$$DO=FO$$

$$DA=EB$$

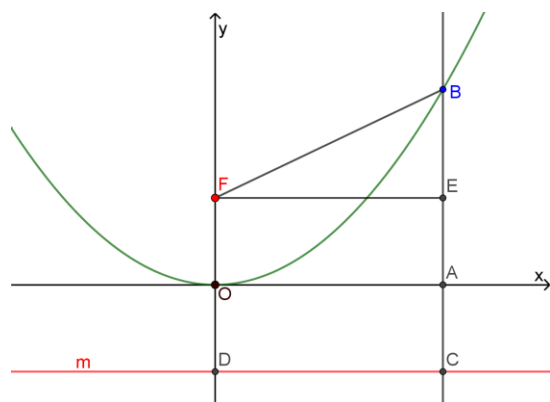
$$DA=GE$$



## פתרון בעיית מטרה 2-סיכום

### פתרון בדומה לבעיית מטרה 1

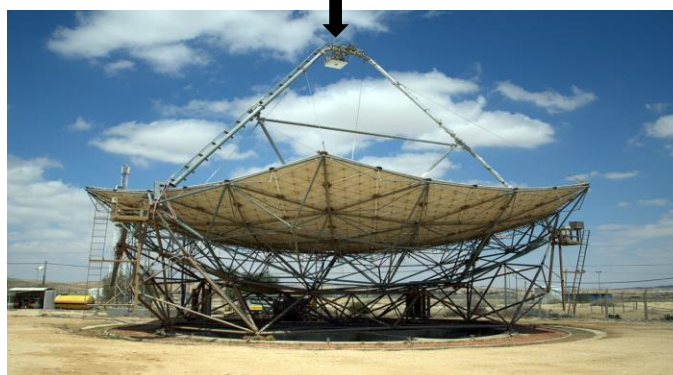
.א.



שיעורי המוקד (F)	שיעורי נקודה B על הפרבולה	ביטוי אלגברי של פרבולה
$(0,1)$	$(1,0.25)$	$p(x) = 0.25x^2$
$(0,1/4)$	$(1,1)$	$p(x) = x^2$
$(0,1/8)$	$(1,2)$	$p(x) = 2x^2$
$(0,1/16)$	$(1,4)$	$p(x) = 4x^2$
$(0,1/4a)$	$(1,a)$	$p(x) = ax^2$

ב. ככל שהמכנה בשבר חיובי קטן יותר, ערכו של השבר גדול יותר. לכן, אם הפרבולה רחבה יותר, אז  $a$  קטן יותר ואז  $\frac{1}{4a}$  גדול יותר. לכן, המוקד של מראה פרבולית רחבה, יהיה רחוק ממוקד הפרבולה. ניתן לראות זאת בתמונה הבאה:

מוקד הצלחת  
הפרבולית



## מקורות וציטוטים מתוך המקורות

מראה קעורה יכולה לשמש כקולימטור, כלומר לרכז קרני אור מקבילות לנקודה אחת, או להפך, להפוך אור המגיע מנקודה אחת לקרניים מקבילות. בפרבולה קרן אור המגיעה מנקודה מרוחקת, במקביל לציר ופוגעת בה, מוחזרת אל המוקד. גם לפרבולואיד, גוף הסיבוב של הפרבולה, יש אותה תכונה, לכן כל קרני האור המגיעות מעצם מרוחק ופוגעות במראה שצורתה פרבולואידית, מתרכזות במוקד. תכונה זו משמשת בקולט שמש ליצירת אנרגיה סולארית. בכיוון ההפוך, מקור אור, הממוקם במוקד, מפזר את אורו, דרך מראה פרבולואידית, בקווים מקבילים. לשימוש יומיומי מייצרים מראות שצורתן כיפה. אם הזווית קטנה, הכיפה מהווה קירוב לפרבולואיד, ויש לה (בקירוב) אותה תכונה של החזרת הקרניים. מקור אור אשר יוצב בנקודת המוקד יפזר ל"אין-סוף" על ידי המראה, עובדה בה נעשה שימוש בפנסי מכונית.

[מראה - ויקיפדיה](#)

[אנרגיה סולארית - ויקיפדיה](#)

[הדלקת אש בעזרת קערה פרבולית - מכון דוידסון](#)

[בניית מראה פרבולית - YouTube](#)