

# ללמד מתמטיקה למצוינות ולהצלחה

## התכונות אישית

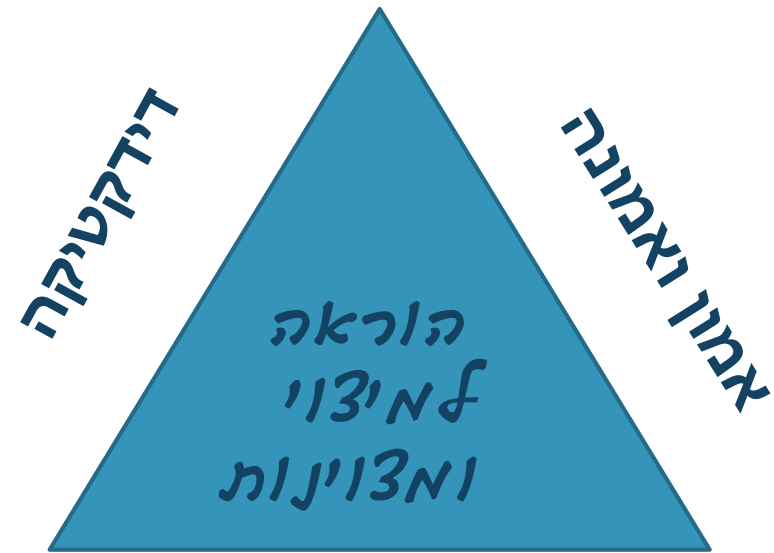
ד"ר חמוטל דוד

אוניברסיטת חיפה - המרכז הארצית למורים למתמטיקה בחינוך העל-יסודי  
בית הספר הריאלי העברי בחיפה

יום עיון מקוון בנושא: מצוינות מתמטית בכיתה ובבית הספר,  
16.12.2020



# הוראה למצוינות והצלחה

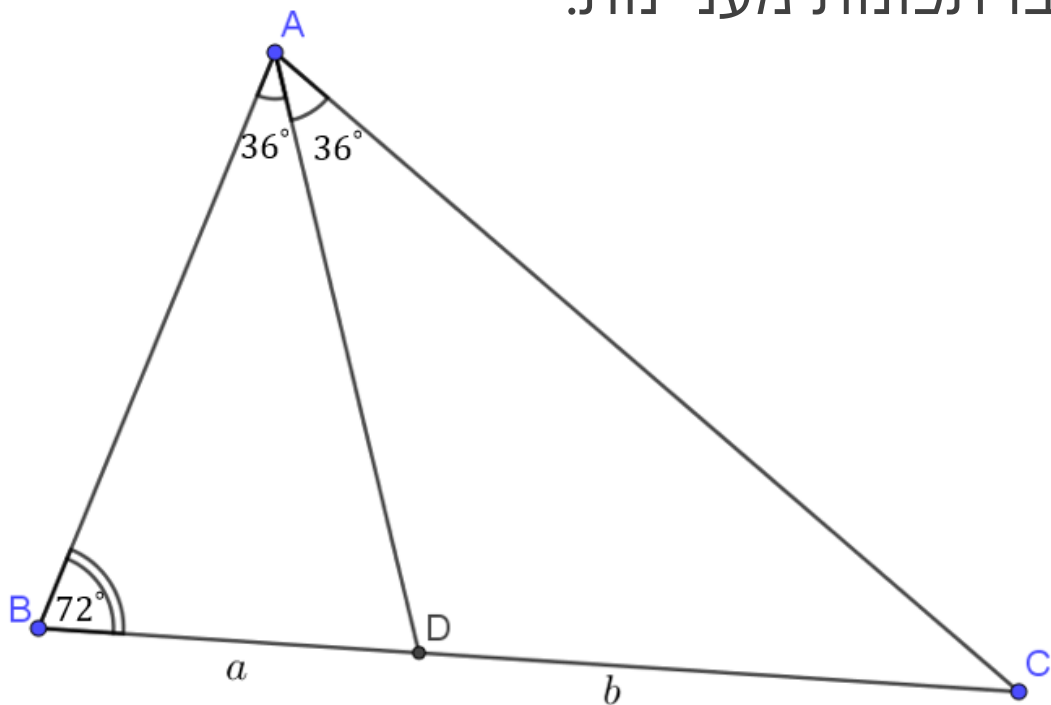


ידע תחום הדעת



# דוגמא 1

הביטו בסרטוט. חפשו בו תכונות מעניינות. ►



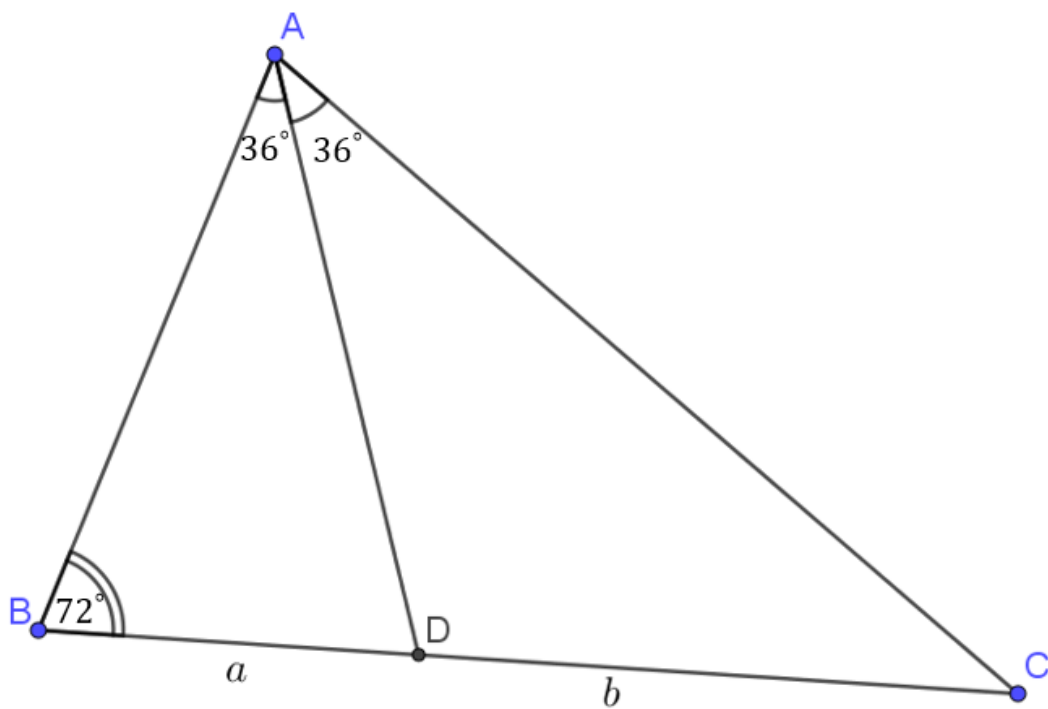
# דוגמא 1

- ▶ בסרטוט מופיעים 3 משולשים שווי שוקיים
- ▶ שניים מהמשולשים דומים זה לזה:  $\Delta ABD \sim \Delta CAB$

$$\text{לכן: } \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{AB}$$

$$AB = AD = DC = b \quad \blacktriangleright$$

$$AC = BC = a + b \quad \blacktriangleright$$

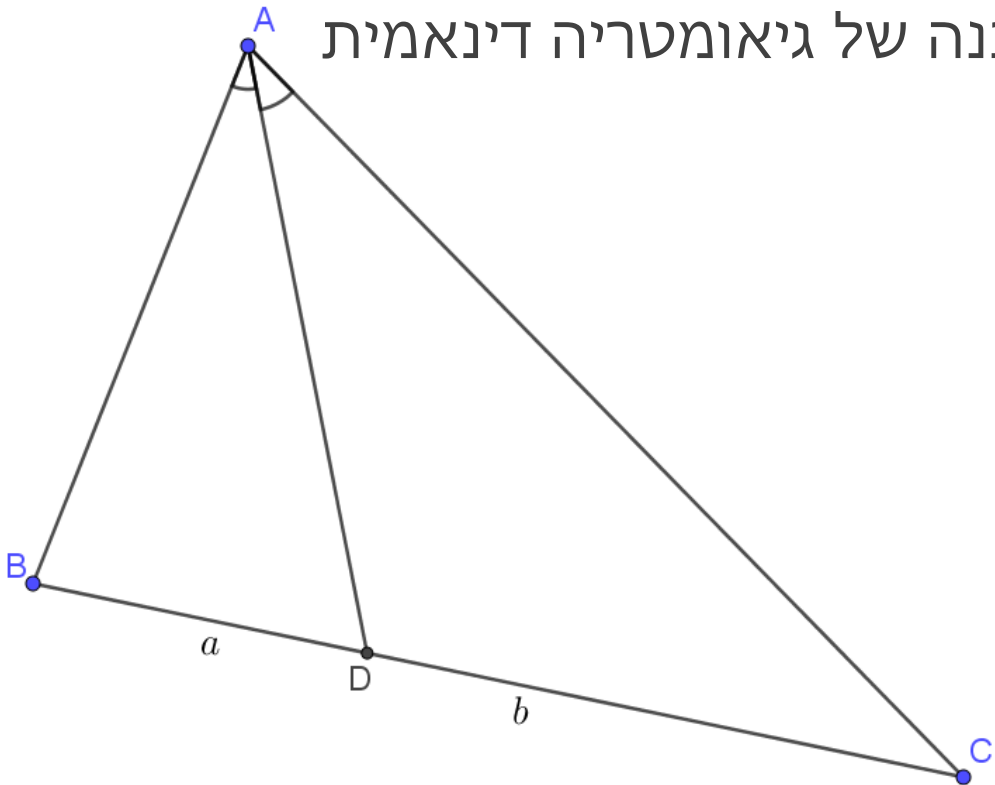


# דוגמא 1 - הצמחה לעומת הצנחה

► ומה אם הזווית אינה בת 36 מעלות?

ניסיון הכללה:

► בדיקת דוגמאות - מדידות בתוכנה של גיאומטריה דינאמית

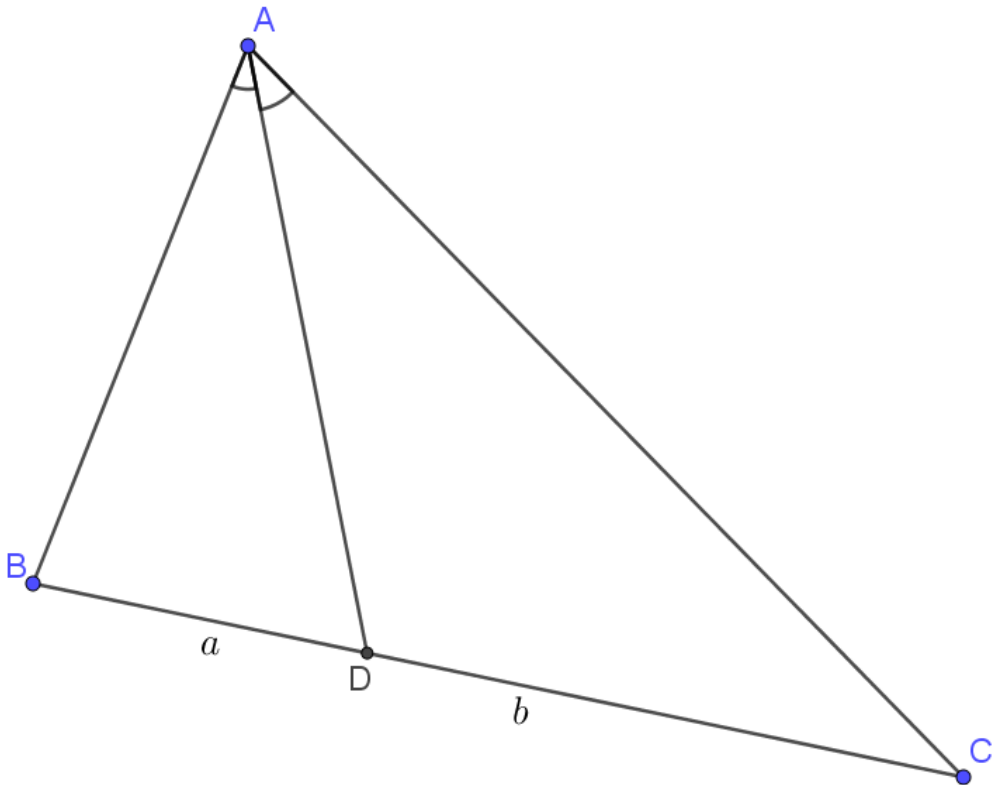


# דוגמא 1 - תכונת חוצה הזווית במשולש

▶ חוצה זווית פנימית במשולש מחלק את הצלע אותה הוא חותך ביחס השווה ליחס בין השוקיים של הזווית:

$$\text{נתון: } \angle DAB = \angle DAC, \quad \frac{BD}{CD} = \frac{a}{b}$$

$$\text{צ"ל: } \frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} = \frac{a}{b}$$



# דוגמא 1 - תכונת חוצה הזווית במנ

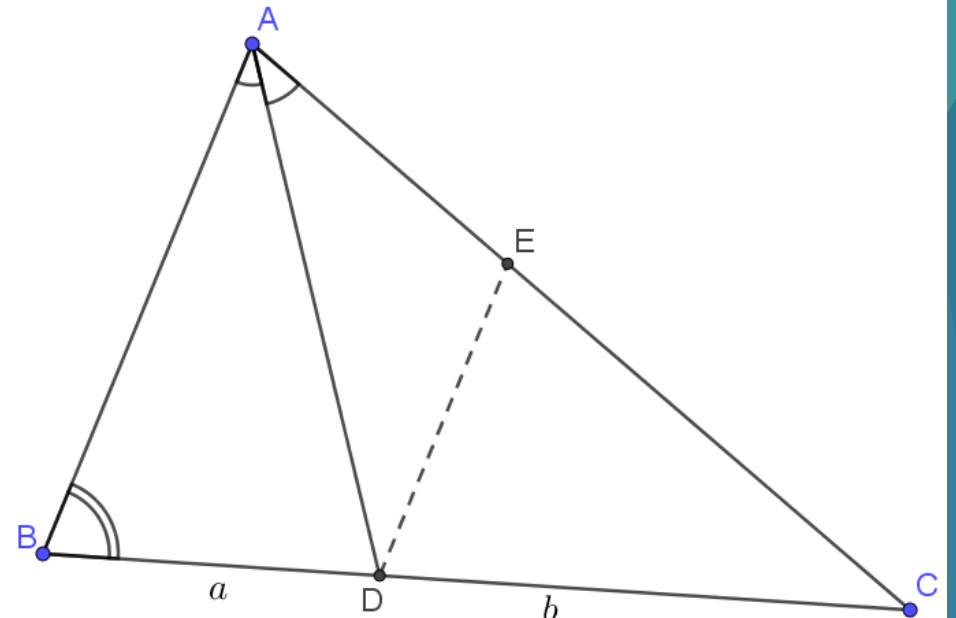
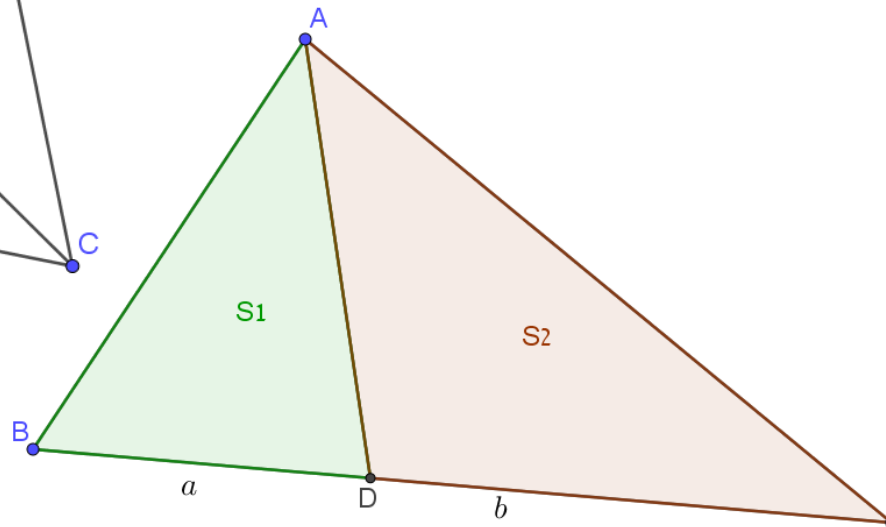
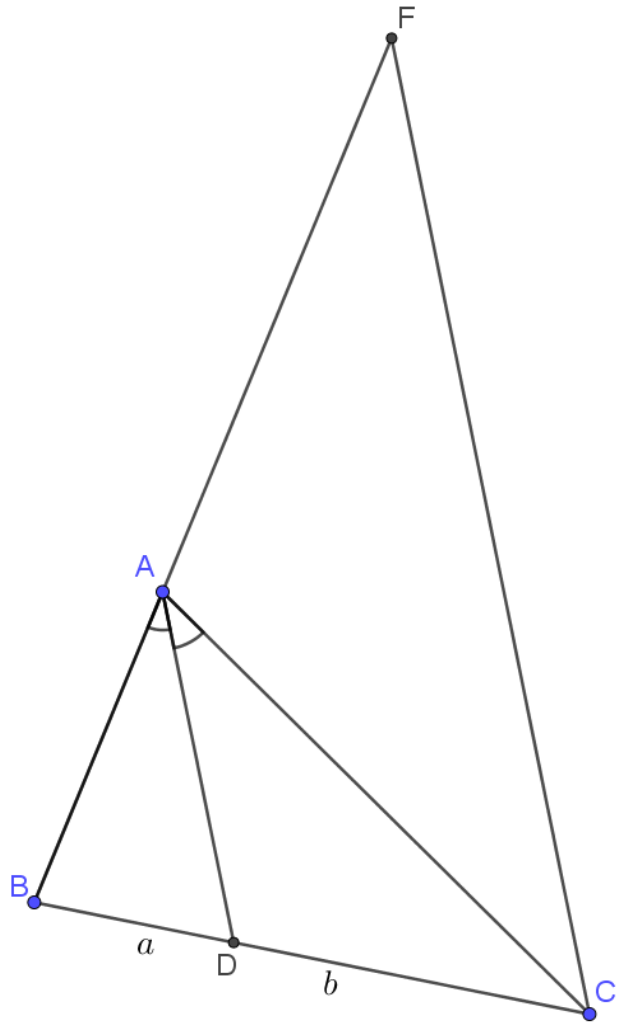
▶ הוכחות בדרכים שונות:

- עידוד השיח המתמטי

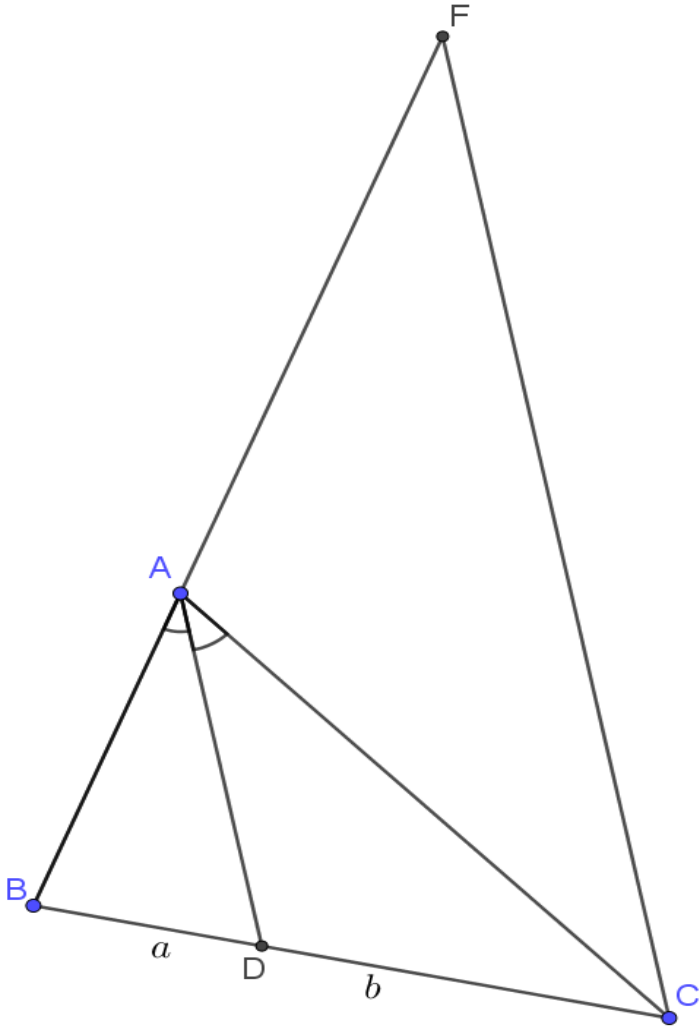
- עידוד החשיבה המתמטית העצמאית

▶ רמת אתגר מותאמת לתלמידים

- עידוד ויסות עצמי



# דוגמא 1 - הוכחה א



בונים:  $CF \parallel AD$  ▶

מקבלים: ▶

$$1. AF = AC$$

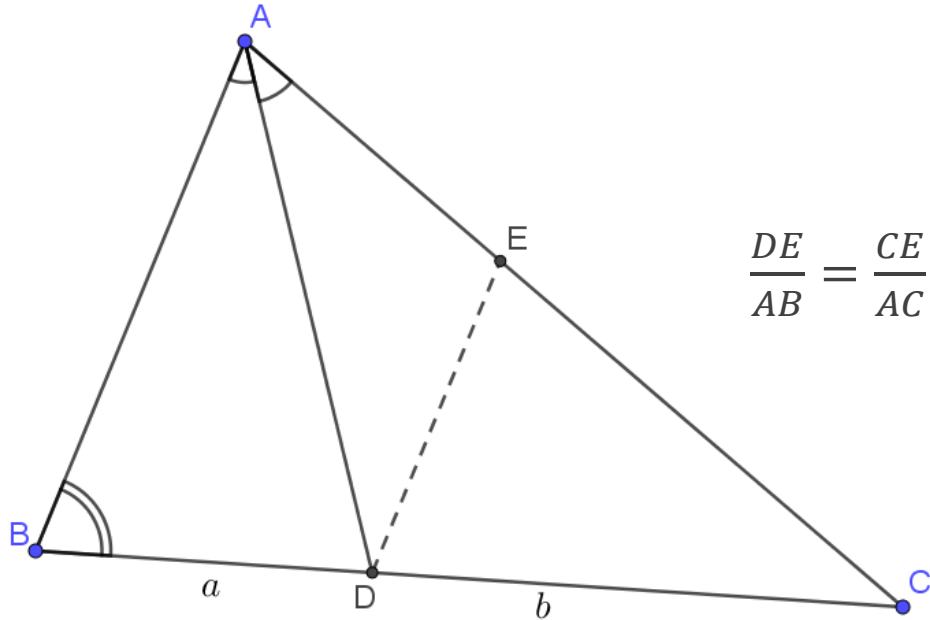
2. לפי משפט תאלס:  $\frac{AB}{AF} = \frac{BD}{DC}$

לכן: ▶  $\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC}$

מ.ש.ל.



# דוגמא 1 - הוכחה ב



בונים:  $DE \parallel AB$  ▶

מקבלים: ▶

1.  $AE = DE$

2. לפי משפט תאלס (הרחבה):

3. לפי משפט תאלס:  $\frac{DC}{BD} = \frac{CE}{AE}$

לכן, מתוך 2:  $\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{DE}$  ▶

מתוך 1:  $\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{AE}$  ▶

מתוך 3:  $\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{AE} = \frac{DC}{BD}$  ▶

מ.ש.ל.

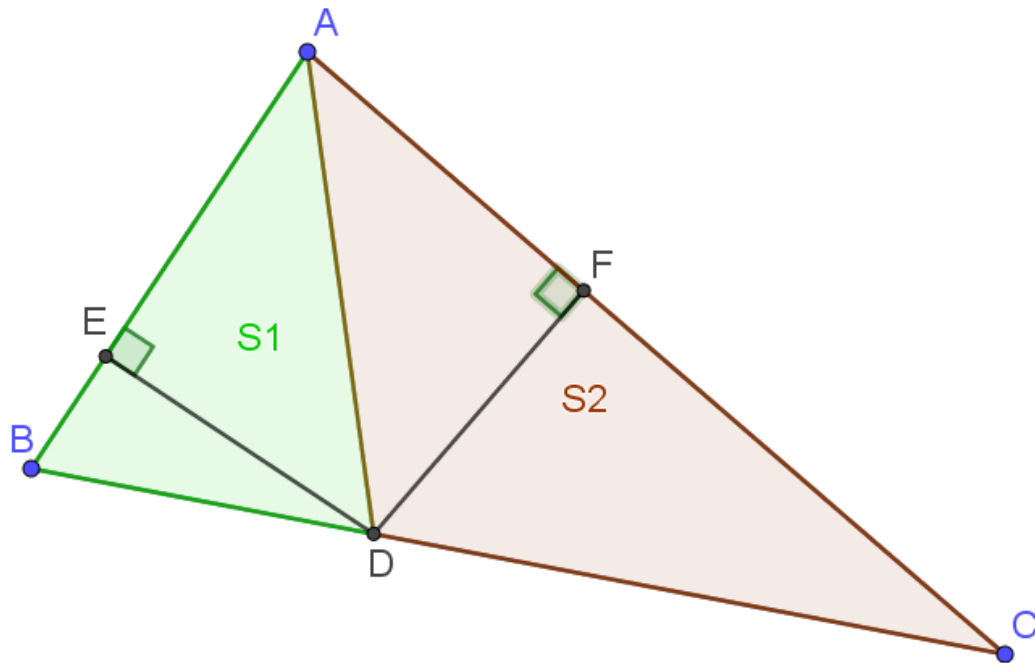
# דוגמא 1 - הוכחה ג

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{BD}{DC} \blacktriangleright$$

כאשר  $AD$  חוצה זווית הנקודה  $D$  נמצאת במרחקים שווים משוקי הזווית, כלומר:  $DE = DF$   $\blacktriangleright$

$$\frac{BD}{DC} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{0.5AB \cdot DE}{0.5AC \cdot DF} = \frac{AB}{AC}$$

מ.ש.ל.



## דוגמא 2:

▶ סרטטו את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$$f(x) = \frac{x}{x^2-4}, \quad g(x) = \frac{x^2-4}{x}, \quad h(x) = \frac{1}{f(x)}$$

$$f(x) = \frac{x^2}{x^2-4x+3}, \quad g(x) = \frac{x^2-4x+3}{x^2}, \quad h(x) = \frac{1}{f(x)}$$

▶ הוראה לפי דוגמאות גנריות

▶ הצמחת ידע באמצעות השוואה - "מה אם לא?"

## דוגמא 2:

▶ סרטטו את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$$f(x) = \frac{x}{(x-2)(x+2)}, \quad g(x) = \frac{(x-2)(x+2)}{x}, \quad h(x) = \frac{1}{f(x)}$$

$$f(x) = \frac{x^2}{(x-3)(x-1)}, \quad g(x) = \frac{(x-3)(x-1)}{x^2}, \quad h(x) = \frac{1}{f(x)}$$

▶ הוראה לפי דוגמאות גנריות

▶ הצמחת ידע באמצעות השוואה - "מה אם לא?"

## דוגמא 3:

▶ מהו הערך של הביטוי הבא:

$$\int_0^2 \frac{x}{x^2+4} dx$$

▶ אפשר ללמד טכניקה בלבד.

מאידך:

▶ אפשרי לשמור על דיוק מתמטי בצד עקביות והבנה של כל המושגים:

$$g(x) = x^2 + 4$$

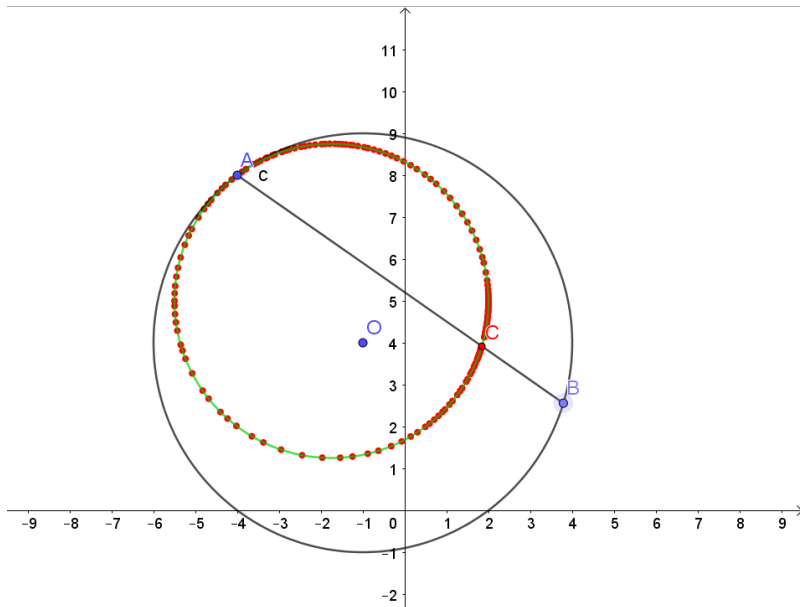
$$g'(x) = 2x$$

$$\frac{g'(x)}{2} = x$$

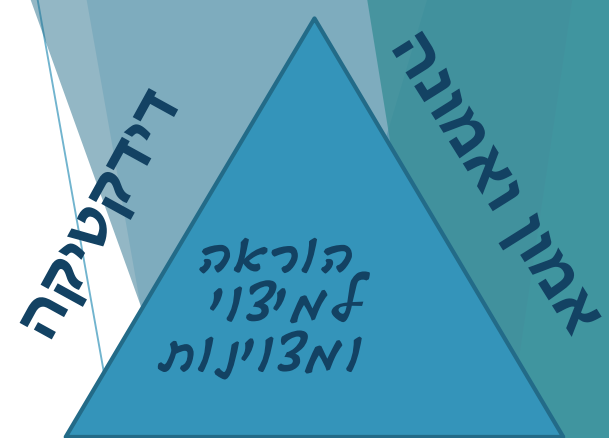
$$\int_0^2 \frac{g'(x)}{2g(x)} dx = \frac{\ln(g(x))}{2} \Big|_0^2 = \frac{\ln(2^2+4) - \ln(0^2+4)}{2} = 0.5 \ln\left(\frac{8}{4}\right) = 0.5 \ln(2)$$

## דוגמא 4:

נתון המעגל שמרכזו בנקודה  $(-1,4)$  ואורך הרדיוס שלו: 5.  
מהו המקום הגיאומטרי של הנקודות  $C$  שמחלקות מיתר  $AB$  שקצה אחד שלו בנקודה:  $A(-4,8)$  ביחס:  $AC:CB = 3:1$  ?



# אמון ואמונה



ידע תחום הדעת

▶ אמון בבני אדם

▶ אמון ביכולתו של תלמיד ללמוד

▶ אמון ביכולתו של תלמיד להצליח



▶ אמון ביכולת ללמד

▶ אמון ביכולת לשמר או לעורר אצל התלמיד את הרצון ללמוד

▶ אמון ביכולת לשפר, לשמר או לעורר אצל התלמיד אהבה כלפי העשייה המתמטית

**המתמטיקה היא דרך,**

**המתמטיקה היא משחק,**

**המתמטיקה היא שפה,**

**המתמטיקה היא עבורי דרך לעשייה חינוכית**

# דידקטיקה

- ▶ הנכחה של העשייה המתמטית בכל שיעור - שיח מדויק מחד ומסביר מאידך
- ▶ פתרון שאלות בדרכים שונות - כמו הוכחות בדרכים שונות
- ▶ זיהוי עקרונות ורעיונות "רוחביים" בתכנית הלימודים (כמו הרחבות של הגדרות, הוכחות)
- ▶ קישוריות בין נושאים וריבוי ייצוגים
- ▶ התאמה לכיתה, לקבוצת תלמידים או ליחידים - שמירה על רמת אתגר
- ▶ גיוון בשיטות הוראה
- ▶ ...

דידקטיקה

אמון ואמונה

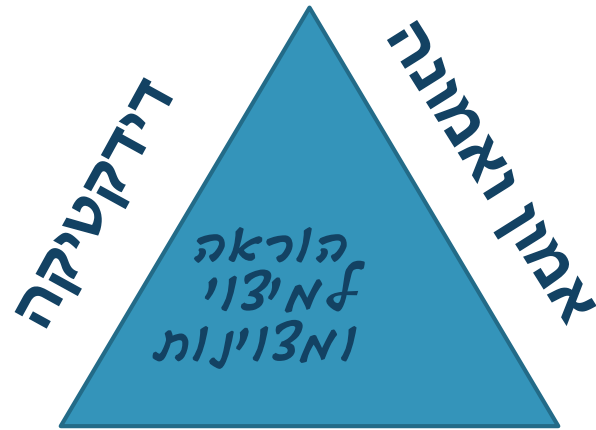
הוראה  
מ13  
ומ13ונות

ידע תחום הדעת



# ידע תחום הדעת

כדי להצליח להוביל את התלמיד בדרך אל  
ההצלחה נחוץ בסיס ידע חזק – עמוק ורחב,  
כזה שיאפשר:

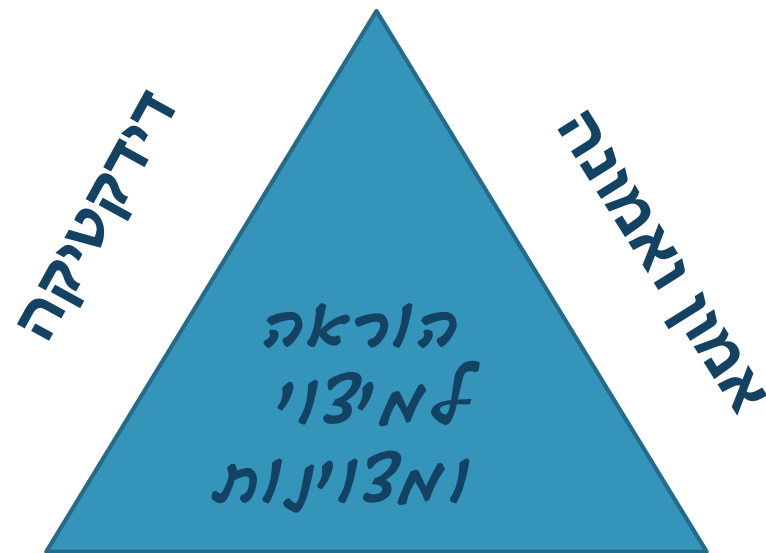


ידע תחום הדעת

אמון ▶

דידקטיקה ▶

# הוראה למצוינות והצלחה



ידע תחום הדעת

תודה רבה על ההקשבה!