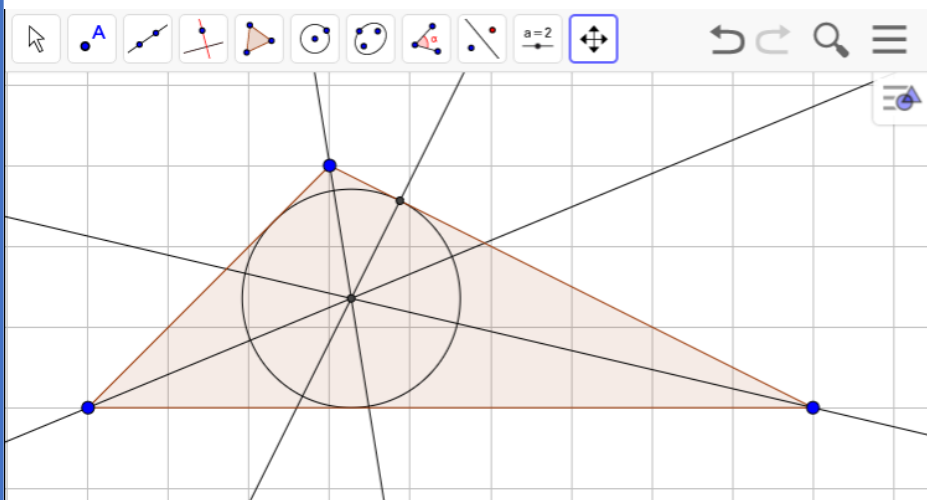
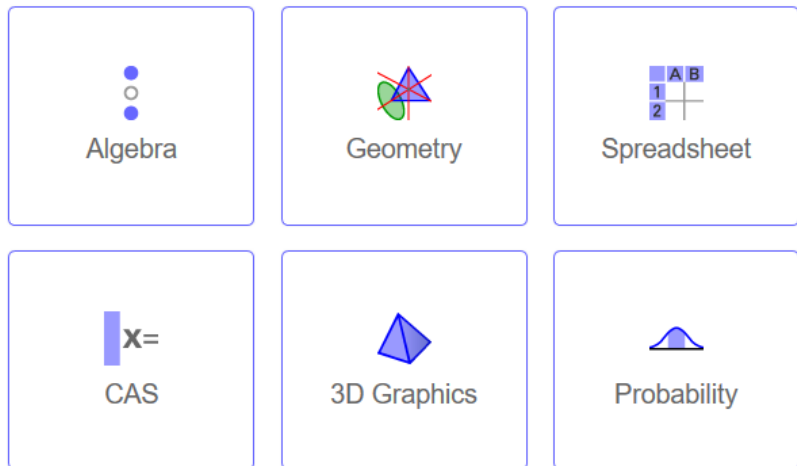
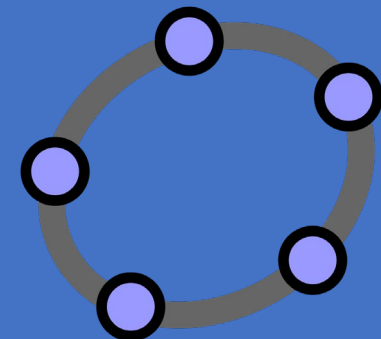


GeoGebra Classic



יישומון גאוגברה (GEOGEBRA) ושימושו במתמטיקה ובפיזיקה

ד"ר אורלי שטטינר



מה זה גאוגברה (GeoGebra)?

- לומדה שמאפשרת בנייה של המחשבות ויזואליות ואינטראקטיביות ("סימולציות" בגיאומטריה, אלגברה, סטטיסטיקה, חדו"א, מכניקה, אלקטרוסטטיקה, ועוד).
- יישום רשת חינמי, אינו דורש התקנה (וניתן להוריד אפליקציה לסלולר).
- התוכנה פותחה ע"י Marcus Hohenwarter באוניברסיטת זלצבורג
- קיימת ספריית משאבים שכוללת למעלה מ-1M פריטים, רבים מהם פתוחים לציבור להורדה (כולל משאבים **בעברית**).

• <https://www.geogebra.org/>

• <https://sites.google.com/view/ggbil/home?authuser=0> (לתיכון)

• <https://ebagcourses.cet.ac.il/%D7%94%D7%90%D7%AA%D7%92%D7%A85/> "האתגר 5" - מתמטיקה, מטח

מה זה גאוגברה (GeoGebra)? (2)

- ניתן להציג בלומדה נקודות, וקטורים, קטעים, קווים, חתכים, מצולעים, אי שיויונים, גרפים של פונקציות.
- תצוגה גרפית ב-2D וגם ב-3D, כולל סיבוב אובייקטים במרחב.
- מאפשר הגדרת משתנים (עבור נקודות, מספרים, וקטורים) וטווח ערכים לכל משתנה (תצוגת סרגל גרירה).
- מגוון גדול של פונקציות מובנות באלגברה, גיאומטריה, הסתברות, לוגיקה, סטטיסטיקה, מתמטיקה בדידה, חזו"א.
- לכל אובייקט ויזואלי ניתן להגדיר אם נעול או ניתן להזזה ע"י המשתמש.
- מאפשר שילוב של גיליון אלקטרוני, מחשבון הסתברויות, קלט משתמש.

באיזה תחומי דעת אפשר להשתמש?

• כל תחום שיש בו אלמנטים כמותיים

- קשר בין משתנים (תיאור גרפי)
- תופעות שניתן לתאר באמצעות נוסחאות מתמטיות
- ויזואליזציה של תהליכים לאורך זמן

• מתמטיקה

• מדעי הטבע והחיים

• כלכלה וניהול

• חינוך, פסיכולוגיה, ועוד

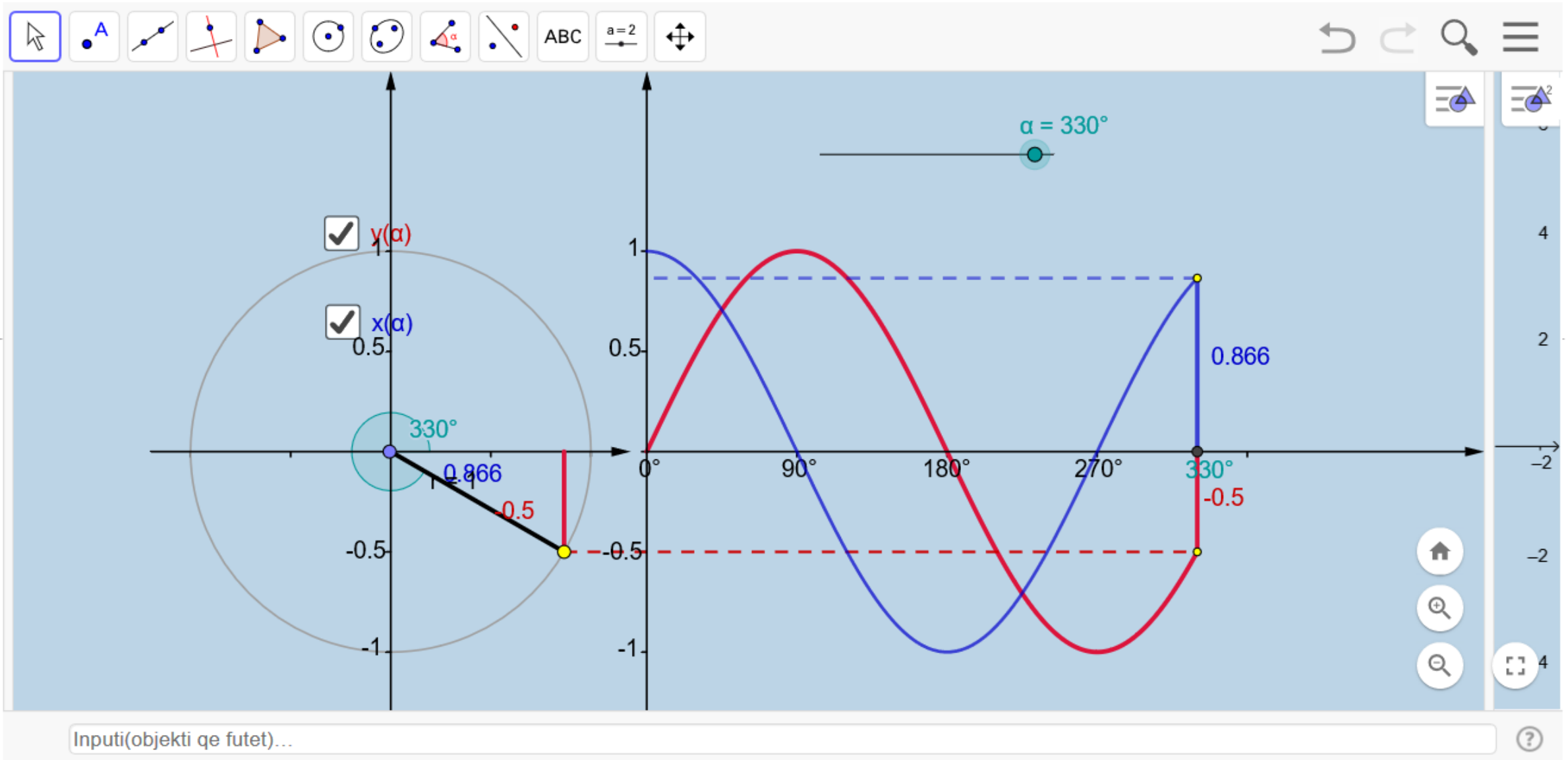
מדוע GeoGebra?

- מאפשר לסטודנטים להפוך מצופים פסיביים למשתתפים פעילים ומתנסים בתהליך הלמידה.
- מאפשר למנחים להדגים ולהמחיש באופן **ויזואלי, דינאמי ואינטראקטיבי** מושגים, קשר בין משתנים, השפעה של פרמטר על תהליך או פונקציה, וכדומה.
- תרגול מיומנויות של הצגה וניתוח קשרים בין משתנים, חוקים מתמטיים ותופעות פיזיקליות בדרכים אנליטיות וגרפיות.
- גיוון שיטות ההוראה, מעורר עניין, engaging, מעודד חשיבה וחקירה עצמית.
- ניתן להתבסס על פיתוחים קיימים במאגרים, ולעדכן או לפתח יישומונים חדשים בהתאם לצורך.

נעבור לדוגמאות

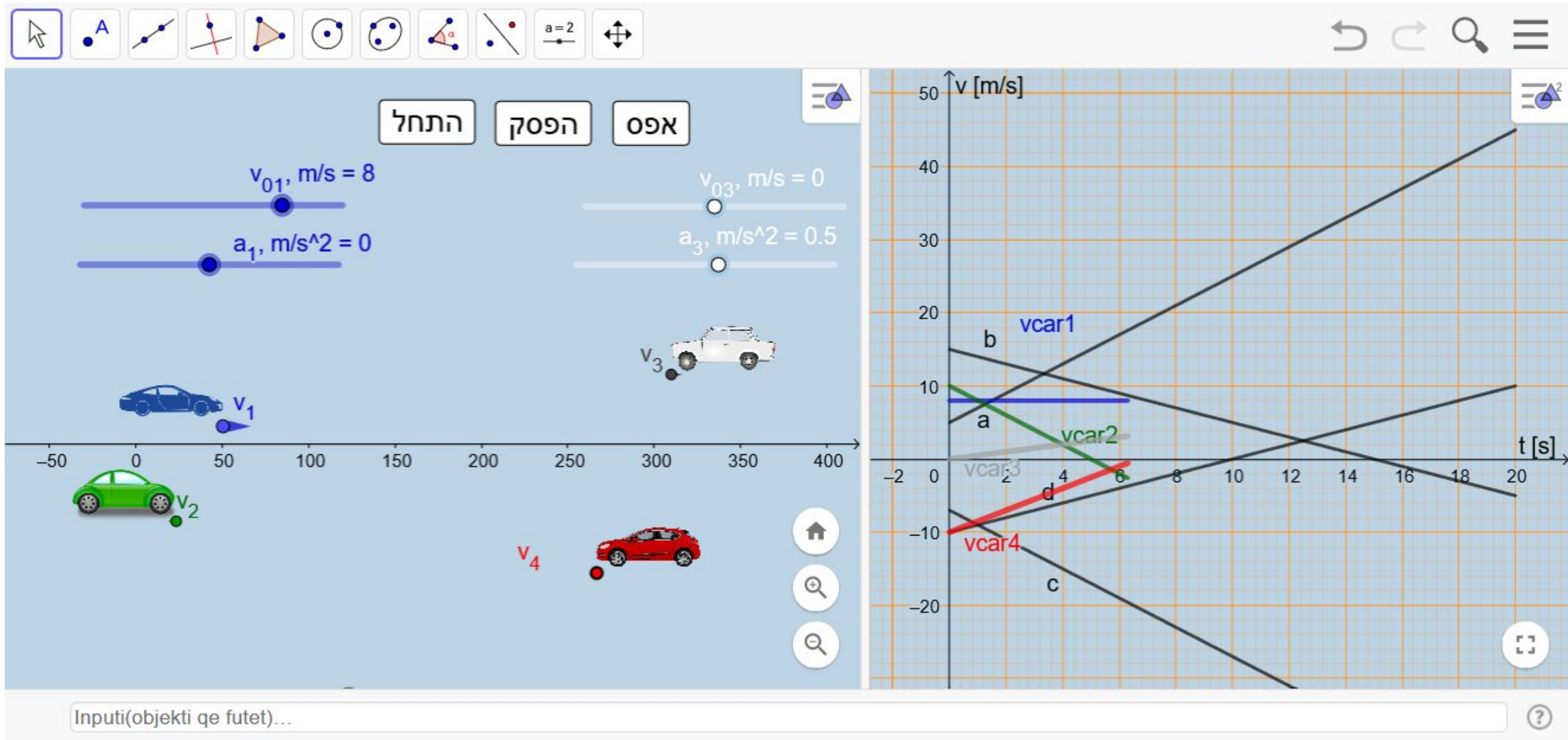
- בעיקר בתחומי מתמטיקה ופיזיקה (חלקן ברמת תיכון)
- גם - כלכלה, ביולוגיה

תנועה מעגלית - מעבר בין ייצוגים (<https://www.geogebra.org/m/mjvtu3mr>)

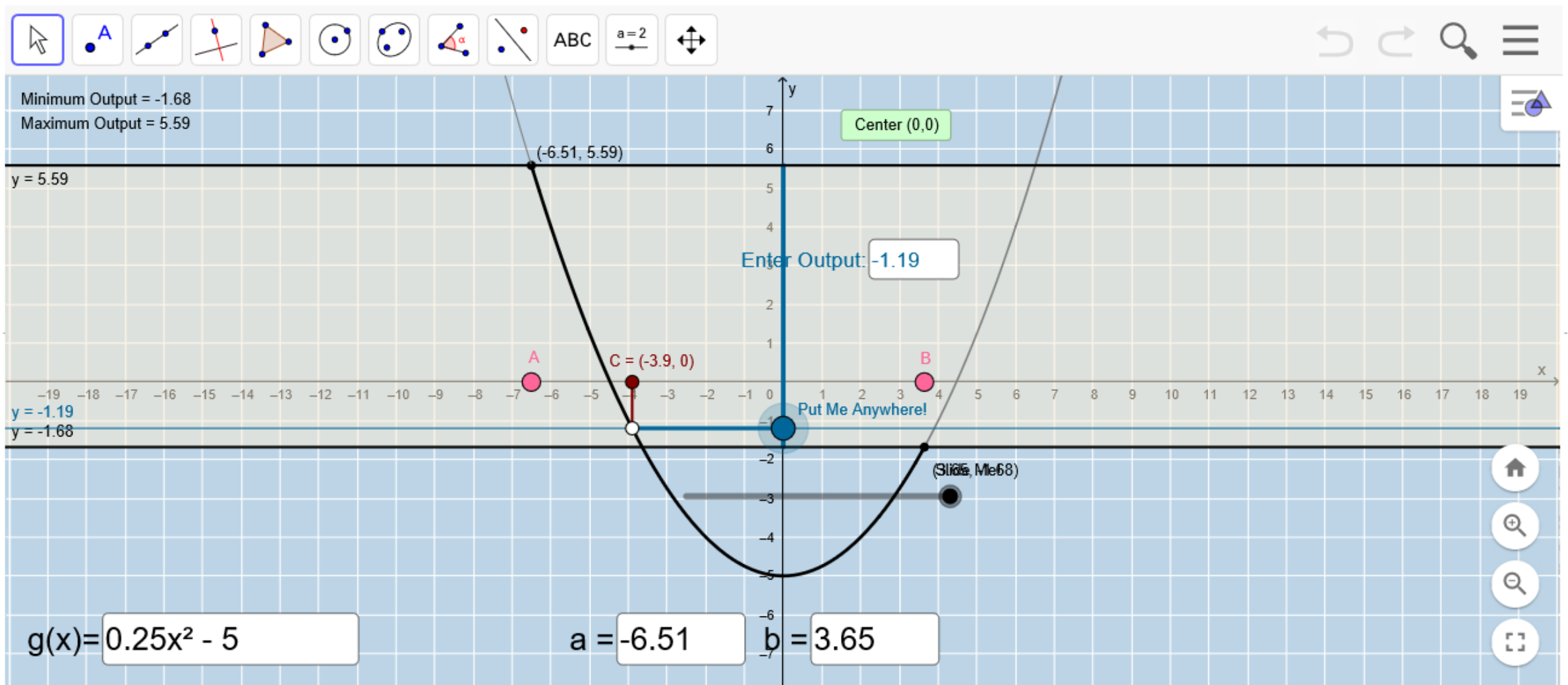


גרף מהירות-זמן ל-4 מכוניות: תרגיל

(<https://www.geogebra.org/m/kcry8pkc>)



משפט ערך הביניים (<https://www.geogebra.org/m/YpqytNph#material/PxYPTUBz>)



The **INTERMEDIATE VALUE THEOREM** states: If g is a **CONTINUOUS FUNCTION** over $[a,b]$, and if $N = \text{any output}$ between $g(a)$ and $g(b)$, where $g(a)$ and $g(b)$ are not equal, then **there exists an input c** in the open interval (a,b) so that **$g(c) = N$** .

השפעת ביקוש והיצע על מחיר וכמות בשיווי משקל (<https://www.geogebra.org/m/SnqQmKsq>)

Function

$S(x) = \frac{x^{2.7}}{144.41} + 2$

$S_{prime}(x) = \frac{(x - 2.1)^{2.7}}{144.41} + 2 - 2.1$

Number

$E_{px} = 11.76$

$E_{py} = 3.06$

$E_x = 8.71$

$E_y = 4.39$

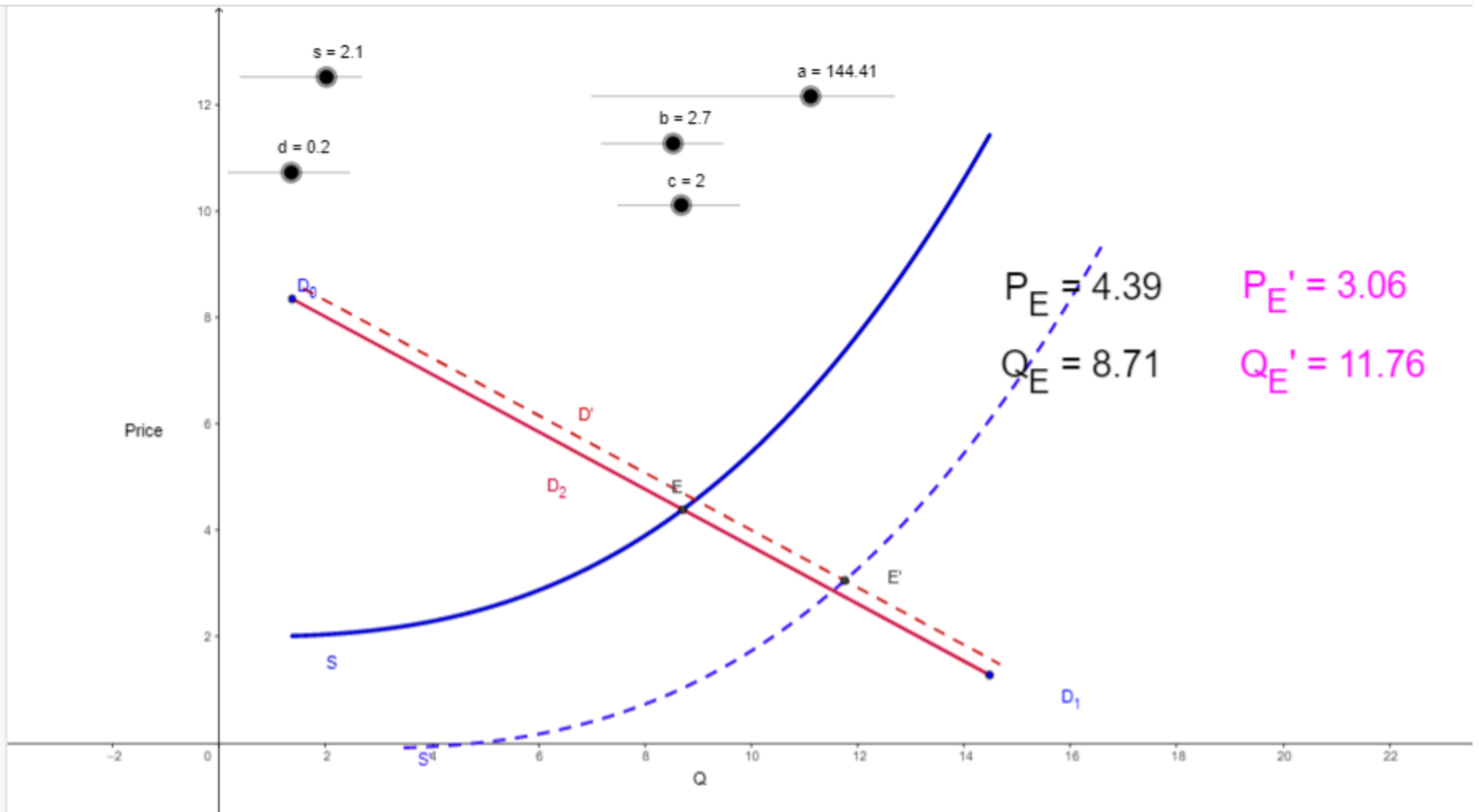
$a = 144.41$

$b = 2.7$

$c = 2$

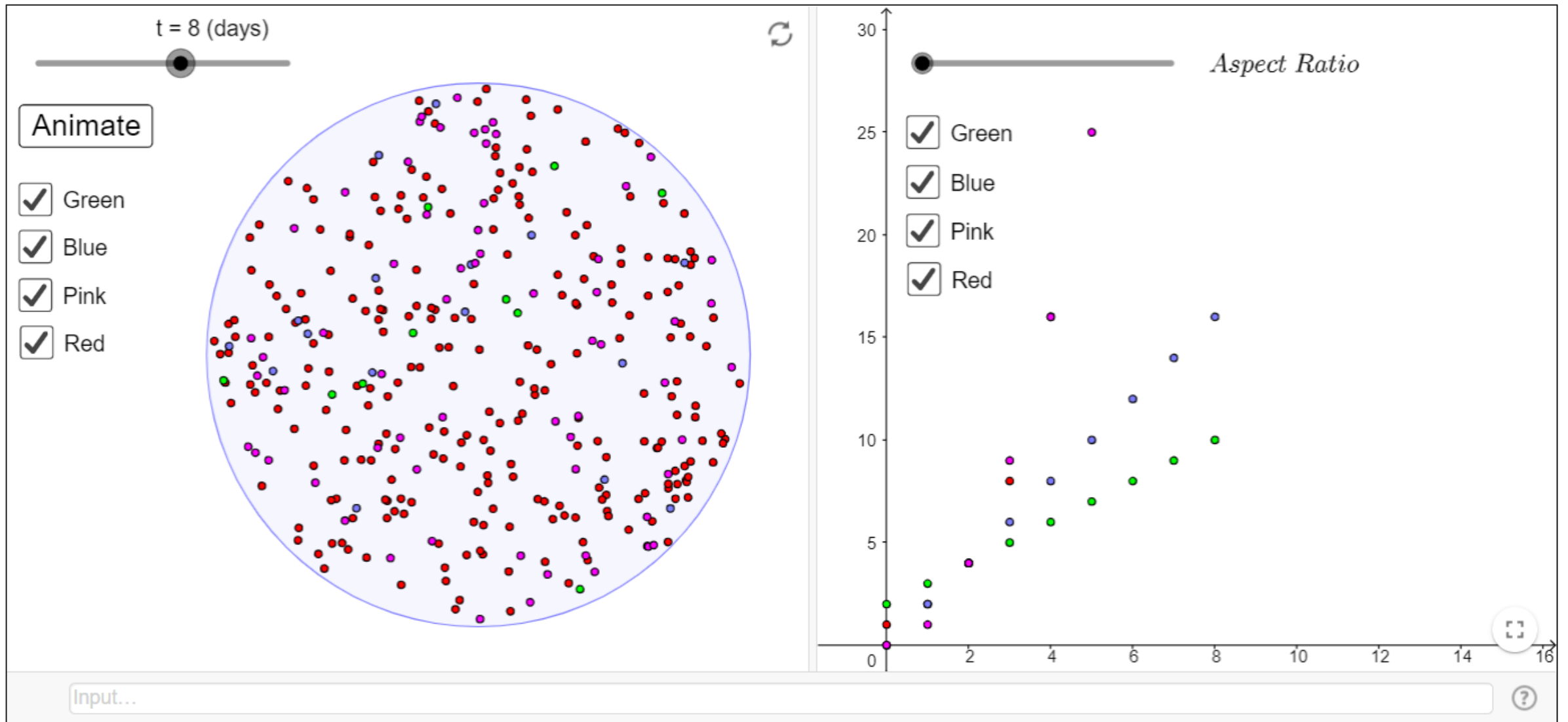
$d = 0.2$

$s = 2.1$

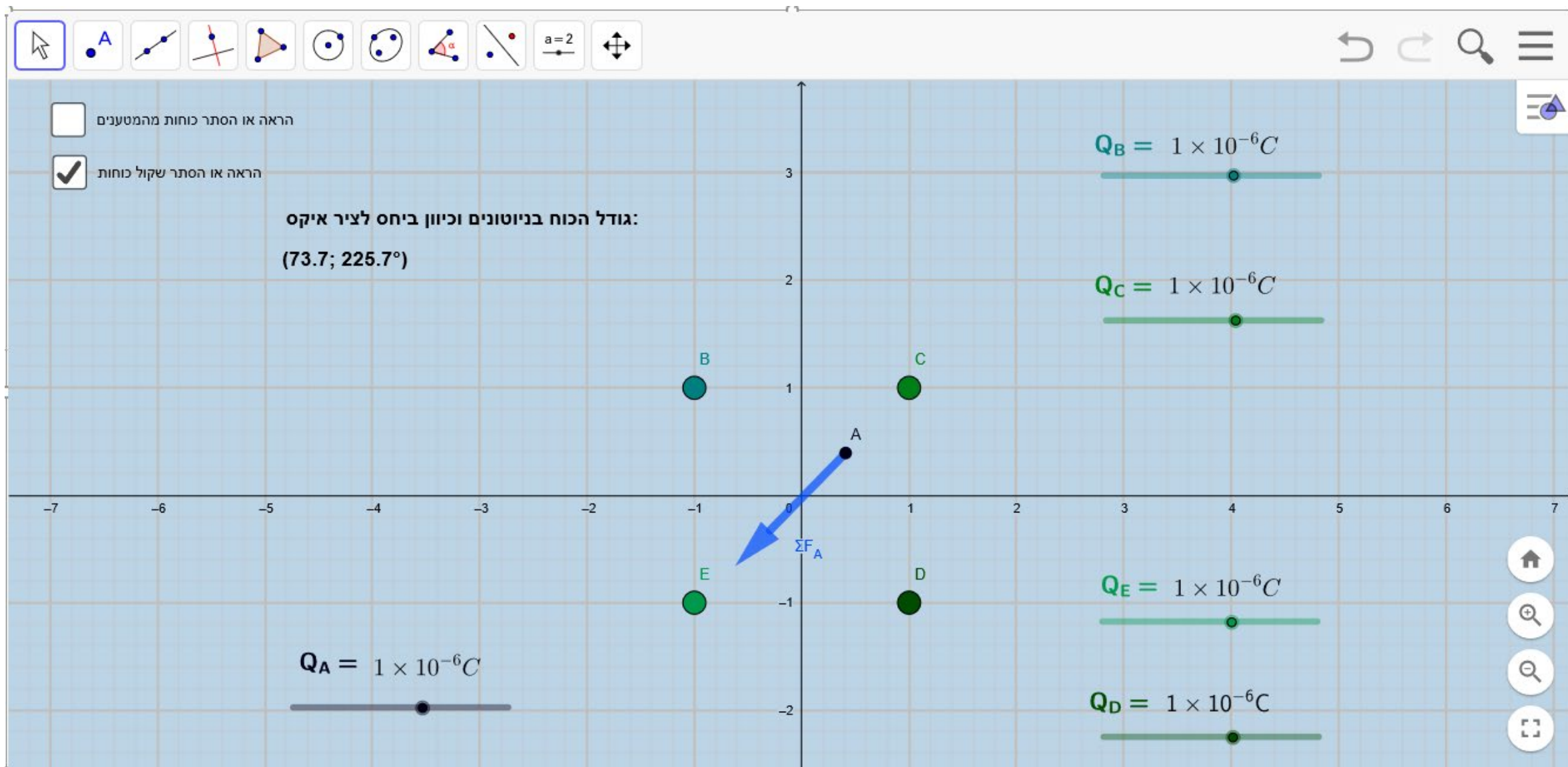


גידול באוכלוסיות בקטריות

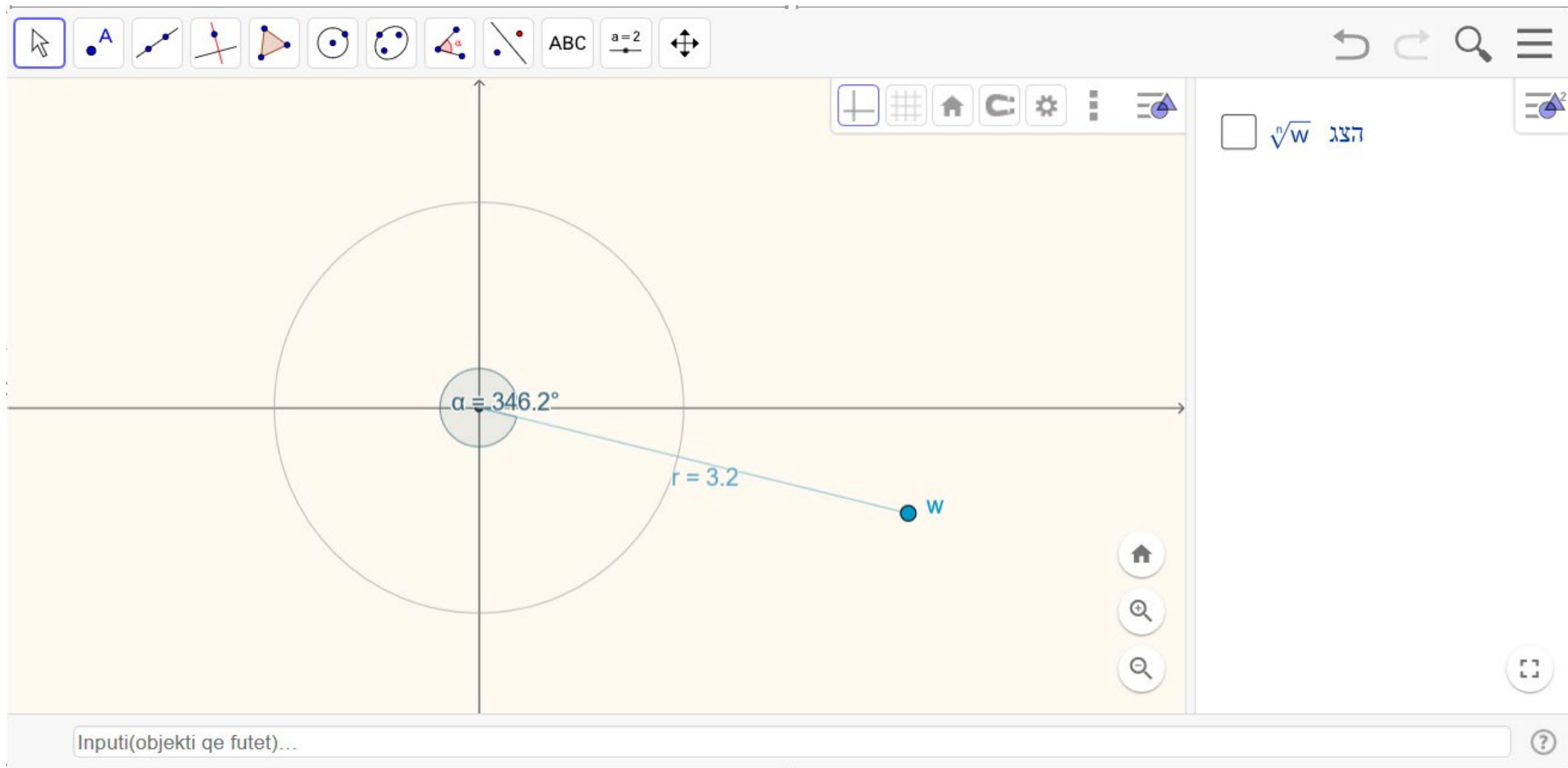
(<https://www.geogebra.org/m/kH5xMUpw#material/t26PmBMZ>)



מערכת של 4 מטענים וגלאי (<https://www.geogebra.org/m/hv2vv3bx>)

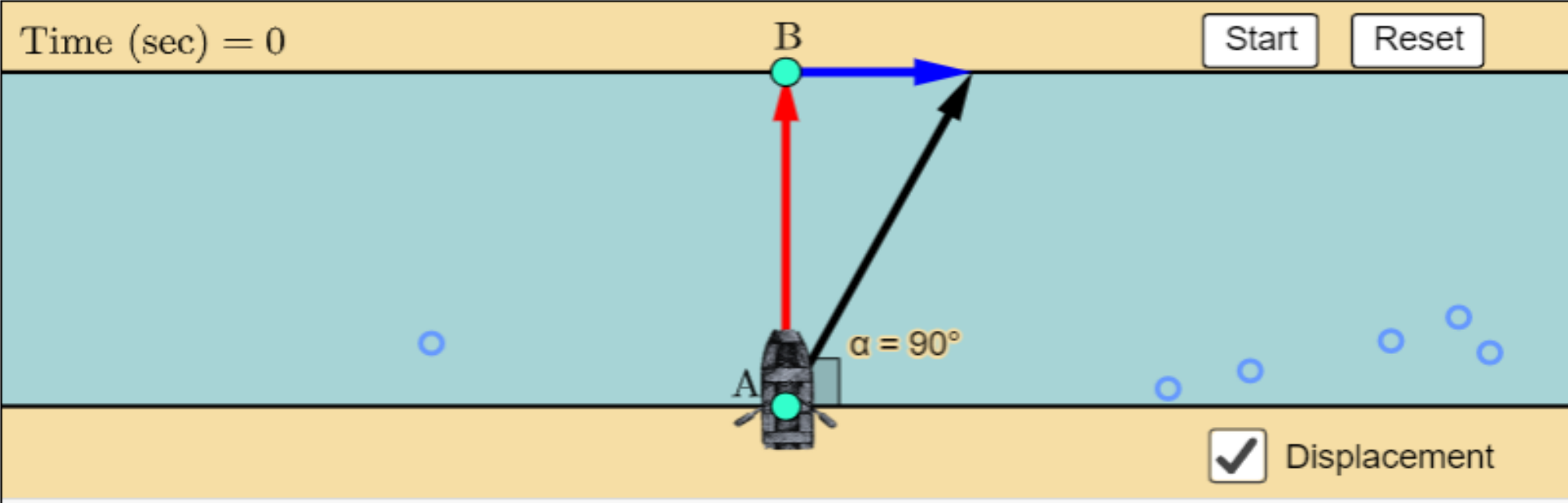


שורשים של מספר מרוכב במישור גאוס (<https://www.geogebra.org/m/TYkX6qrq>)

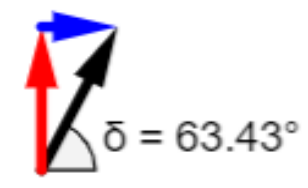


תנועה יחסית (<https://www.geogebra.org/m/kmsTyU2S>)

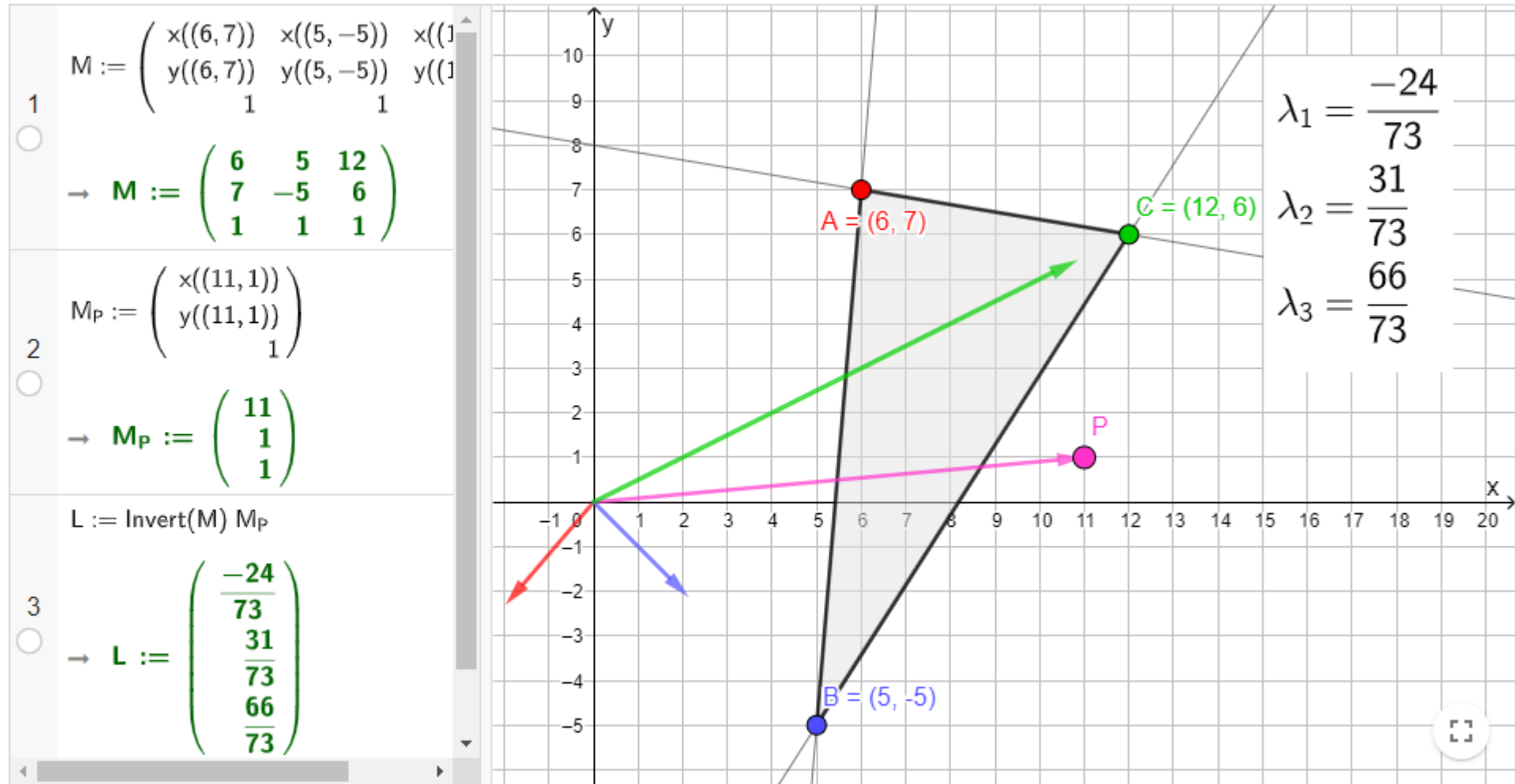
Time (sec) = 0 Start Reset



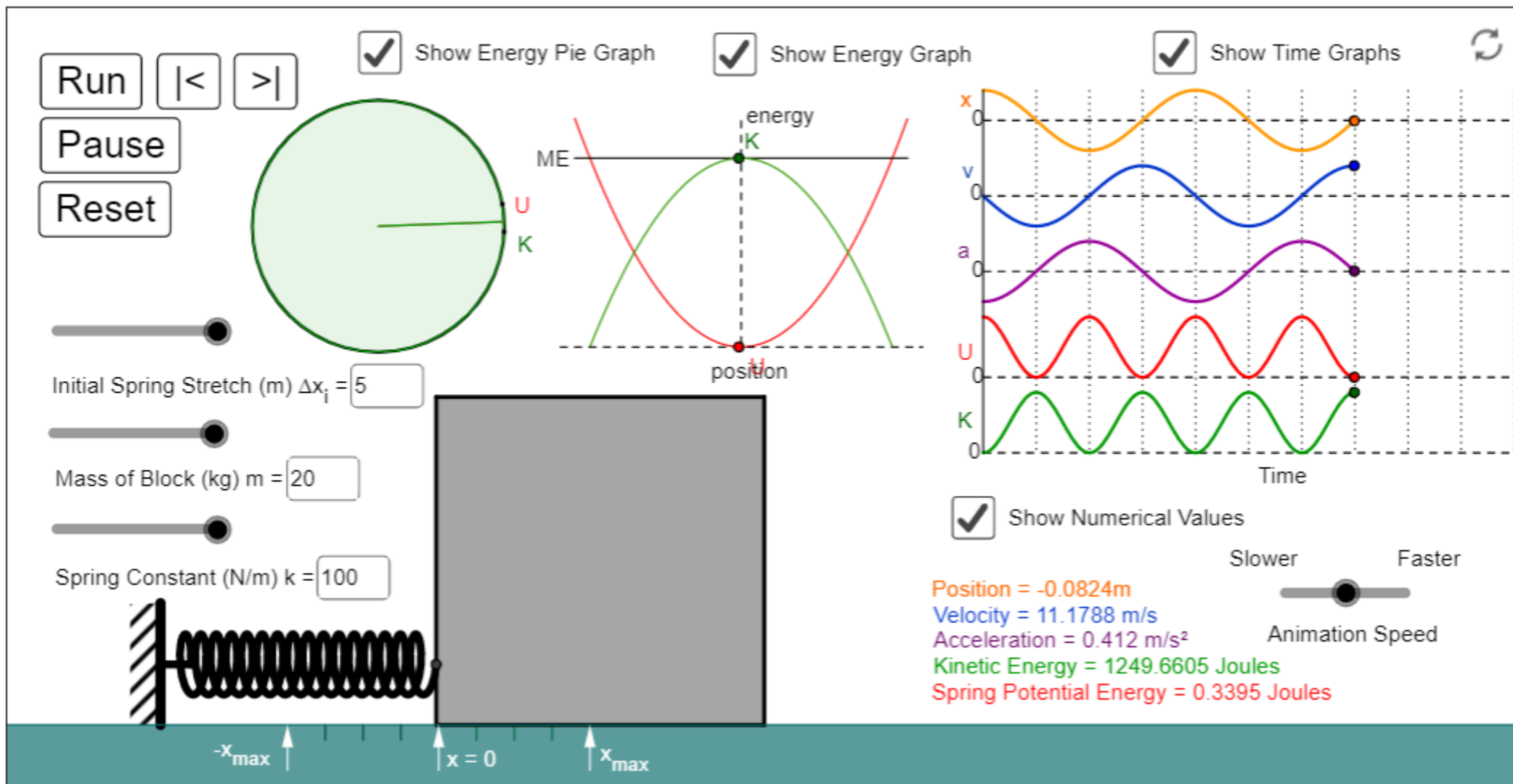
Displacement

Velocity	Speed (m/s)	Direction
 $\delta = 63.43^\circ$	<Boat> : 5	α : 90°
	<River> : 2.5	β : 0°
	River Width = 1000 m	<input type="button" value="⌂"/>

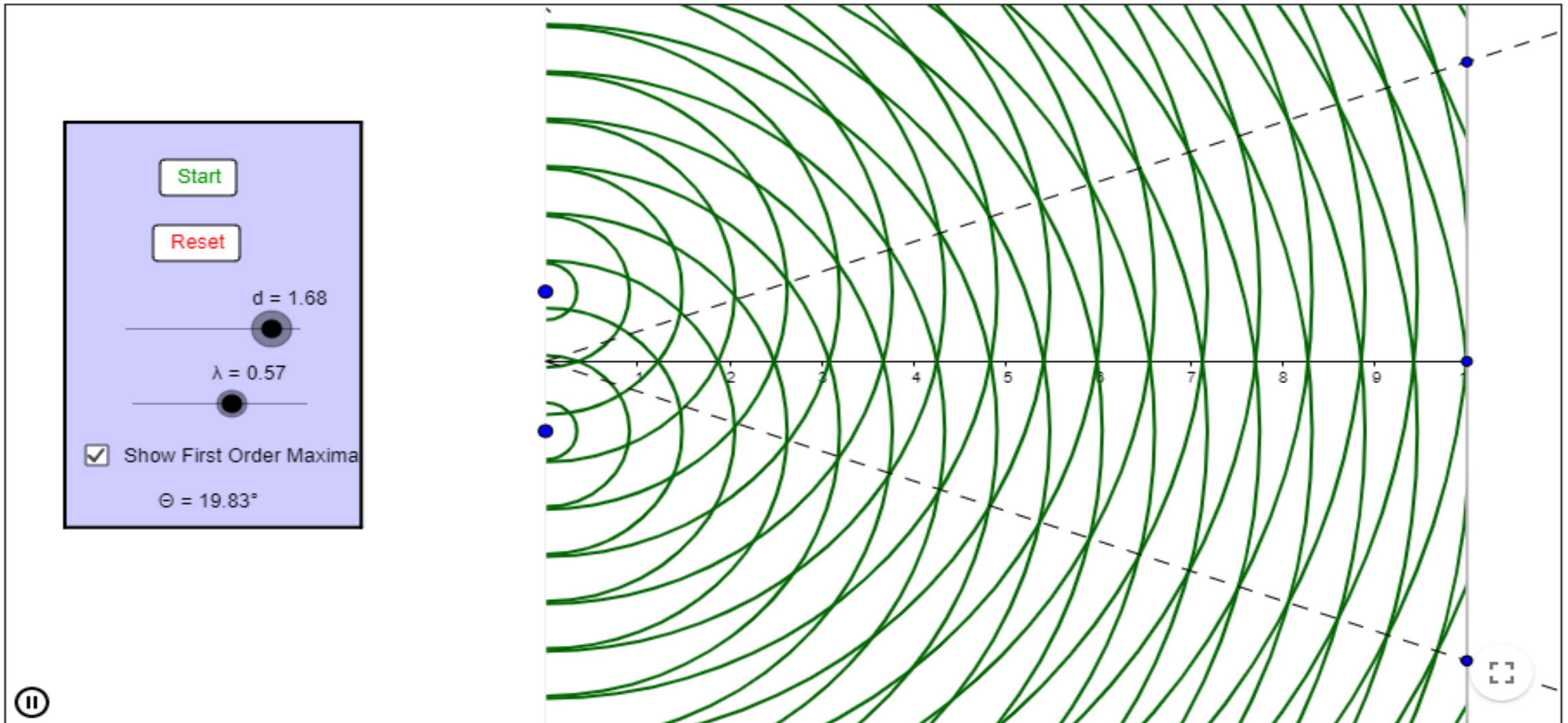
ייצוג נקודה בקואורדינטות בריצנטריות (שימוש במטריצות, CAS = Computer Algebra System) (<https://www.geogebra.org/m/KJTwJA7E>)



תנועה הרמונית- מסה על קפיץ (<https://www.geogebra.org/m/g444wWSd#material/pY4Hvugh>)



התאבכות גלים דרך שני סדקים (<https://www.geogebra.org/m/G74ZhNW9>)



שתי מסות וגלגלת על מישור משופע עם חיכוך

(<https://www.geogebra.org/m/g444wWSd#material/K6afWTwQ>)

The simulation shows a physics problem involving two masses, m_1 and m_2 , connected by a string over a pulley. Mass m_2 is on an inclined plane with an angle $\Theta = 40^\circ$. Mass m_1 is hanging vertically. The simulation includes various controls and data displays.

Mass of $m_2 = 8$ kg

Mass of $m_1 = 10$ kg

Force of Kinetic Friction = 7.81 N

Acceleration = 2.21 m/s²

Tension in String = 75.89 N

Time = 0 s

Velocity = 0 m/s

$\Delta h = 0$ m

0.13
Coefficient of Friction between m_2 and Surface

$\alpha = 40^\circ$

Run **Pause** **Reset**

Show Free Body Diagrams

Show Numerical Values

זריקה בשיפוע- קליעה לסל (3D) (<https://www.geogebra.org/m/jM3YvFaw>)

set α $\alpha = 43.752^\circ$

set ϕ $\phi = 51.884^\circ$

set v_0 $v_0 = 9.298$

speed=0.7 (set 1 for \approx realtime)

α fine tuning

SaveIC RestoreIC IC -IC1- ∇

	stats		
	shots	ok/shots	(% ok)
total shots	0	0/0	(-%)
2pts shots	0	0/0	(-%)
3pts shots	0	0/0	(-%)

reset stats

dmpflo = 0.8

dmpprim = 0.55

dmpbb = 0.8

New trial ▶ Shoot! reset

Total score: 0

change view viewdirection : xyz

-x +y -z xyz α

max

☐

דוגמה למשימות כולל 3D (<https://www.geogebra.org/m/n6ugwqav>)

Exercise: Create a solid whose base is a circle with radius 8 and has equilateral triangle sections parallel to the yAxis. (Cross sections shown here are equilateral triangles.)



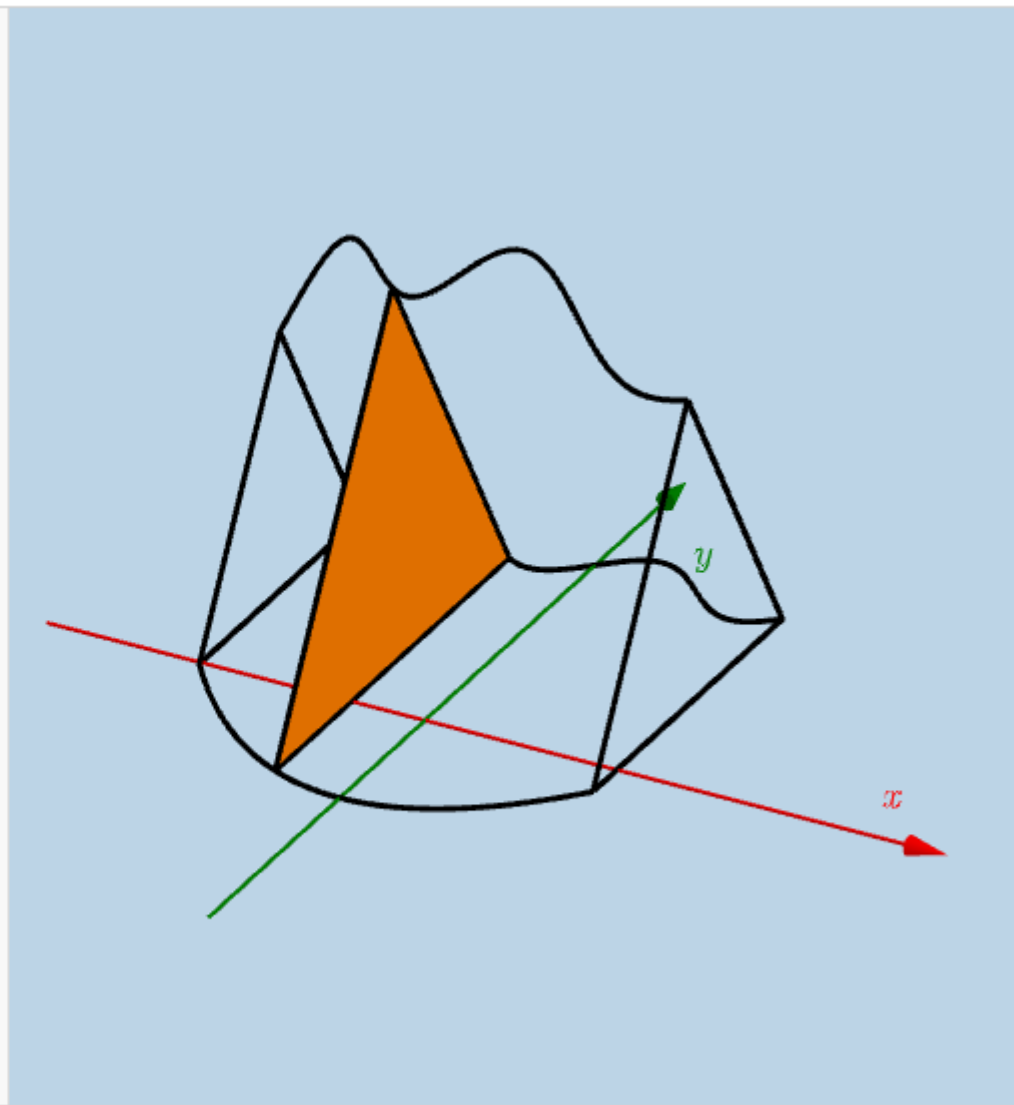
Funktion

- $\text{lower}(x) = 0.1 x^2 - 5$
- $\text{upper}(x) = \sin(x) + 10$

Numer

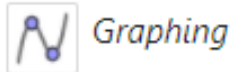
- Filling = 0**
0 1
- MoveMe = -2.3**
-7 6
- a = -7**
-11 11
- b = 6**
-11 11

Segment



השימוש בתוכנה על רגל אחת

GeoGebra Classic provides the following Perspectives for mathematical objects:



Graphing



Geometry



Spreadsheet



CAS

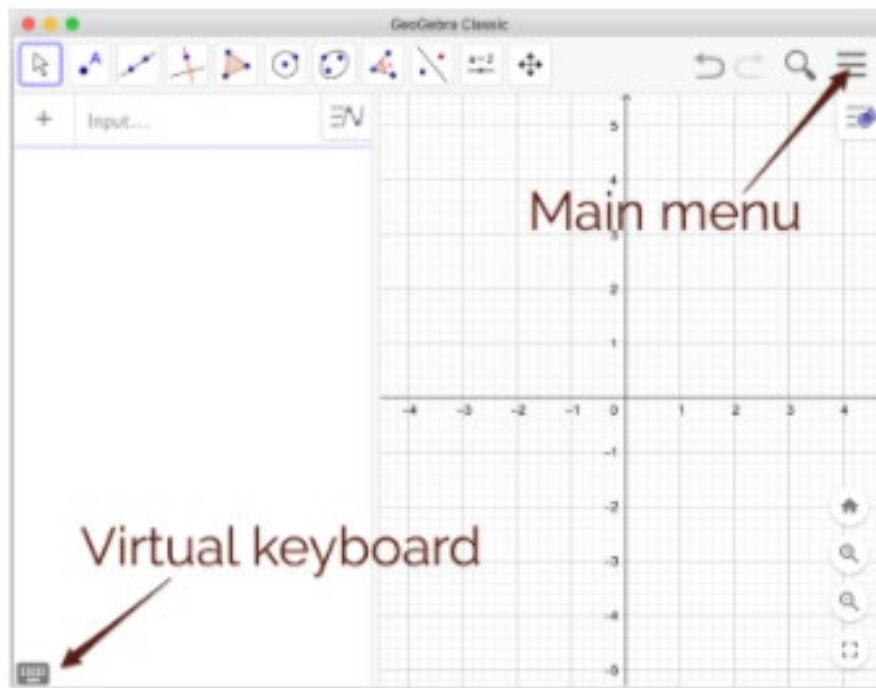


3D Graphics

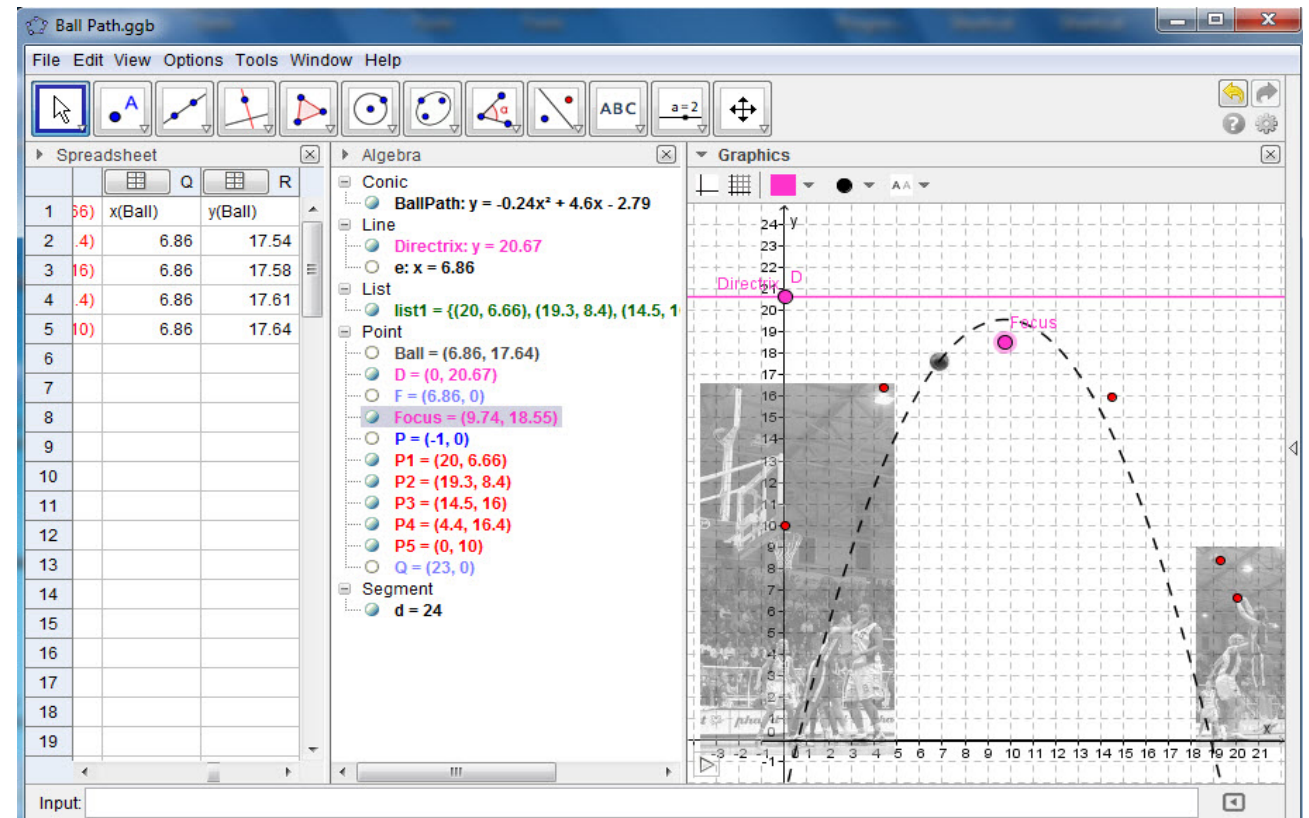


Probability

לכל תחום קיים מגוון של כלים, פקודות, פונקציות ואופרטורים מוגדרים מראש, שמאפשרים ליצור הבניה דינאמית עם ייצוגים שונים לאובייקטים מתמטיים.



GeoGebra Classic 6



עוד קישורים שכדאי להציץ

• בעברית:

• <https://www.geogebra.org/u/mathcet> (תיכון) מטח תחום מתמטיקה

• <https://www.geogebra.org/u/yoavdvir>, מגוון פעילויות במתמטיקה, יואב דביר,

• <https://www.geogebra.org/u/nurit+hadas>, פעילויות בגיאומטריה, נורית הדס,

• <https://www.geogebra.org/m/g444wWSd>, אוסף יישומונים במדעים,

• <https://wiki.geogebra.org/en/Tutorials> הדרכות לפיתוח פעילויות:

• <http://www.malinc.se/math/geogebra/mainen.php> הדרכה לתוכנה (יש הרבה):

מהן האפשרויות באו"פ?

• שימוש ביישומונים מ GeoGebra

- פיתוח יישומונים מקוריים- דורש רצון, יצירתיות, זמן
- עריכה של יישומונים קיימים, התאמה
- שימוש ביישומונים קיימים ברשת as is

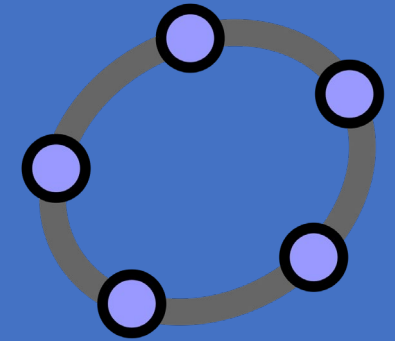
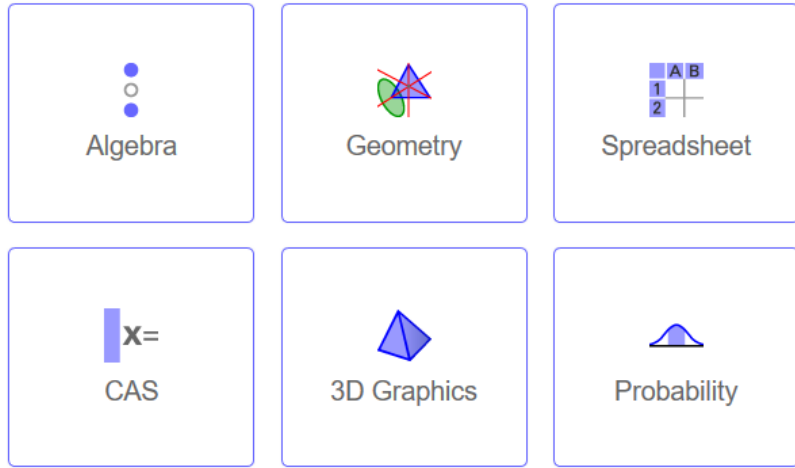
• שילוב ברצף הלמידה באתר הקורס

- לצד טקסט לימודי תיאורטי, סרטונים, מאמרים, שאלות, מעבדות
- כשאלות לתרגול עצמי, הטמעת המושגים הנלמדים
- שילוב במח"כים או בבחנים מקוונים, שימוש ביכולות הפרמטריות

• שילוב בתהליך ההוראה

- שילוב במדריך הלמידה (הפניה-קישור במודפס או הטמעה ברצף אינטראקטיבי)
- הדגמה ע"י המנחה במפגשי ההנחיה (פרונטלי או בזום)- חלק ממערך שיעור
- שיתוף הסטודנטים במפגש (שיתוף מסך)- פתרון תרגיל אינטראקטיבי
- אפשר להציע לסטודנטים לבנות פעילויות נוספות בעצמם (בנוס?)

GeoGebra Classic



תודה

שאלות?

