



# הוראת מדעי-המחשב כמכפיל כוח להוראת מדעים

אורי ארז

כנס המורים הארצי למורי מדעי המחשב 2014

23/12/14



# על עצמי – אורי ארד

- מהנדס תוכנה ואינטגרטור
- מפתח מערכות אוויוניות למטוסים ומסוקים ב-C/C++

Disclaimers •

# מדעי-המחשב כמדע?



מיומנות בתכנות = כוח-על



# אז איך עושים את החיבור?



- שימוש ביכולות קיימות בשפה
- שימוש בספריות-תוכנה ייעודיות שנכתוב
- שימוש בספריות-תוכנה קיימות (פחות נדבר על זה)
- נראה מספר דוגמאות בהמשך.....

# הצב הגרפי – מה הסיפור שלו?

תיעוד למחלקה הגרפית Turtle

המחלקה הגרפית Turtle

## Method Summary

void [moveBackward](#)(double x)

הצב ישאיר הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה אחריו קו

void [moveForward](#)(double x)

הצב ישאיר הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה אחריו קו

void [setDelay](#)(int milliseconds)

הפעולה מאפשרת שליטה על קצב הזזת הצב

void [setTailColor](#)(java.awt.Color color)

הפעולה מאפשרת לקבוע את הצבע בו מצייר הצב

void [setVisible](#)(boolean status)

הפעולה מאפשרת שליטה על הצגת והסתרת הצב

void [tailDown](#)()

הפעולה מורידה את זנב הצב

void [tailUp](#)()

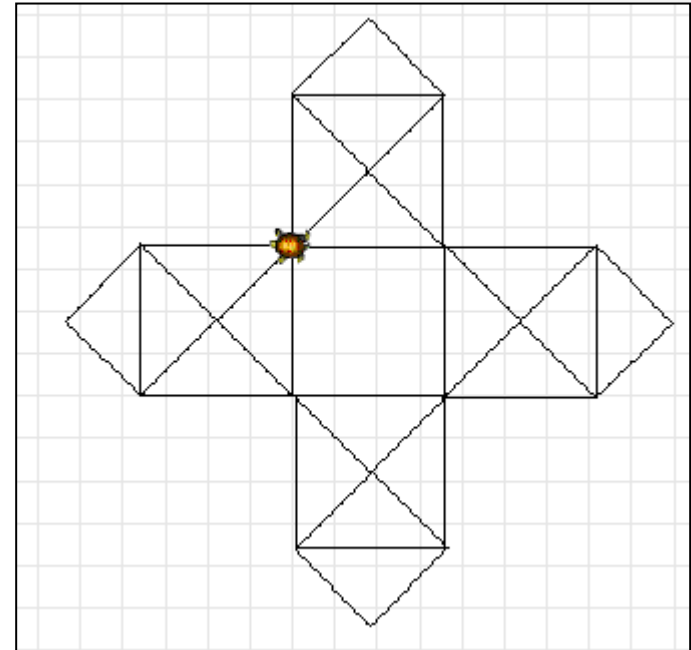
הפעולה מרימה את זנב הצב

void [turnLeft](#)(double d)

השעון הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי נגד כיוון

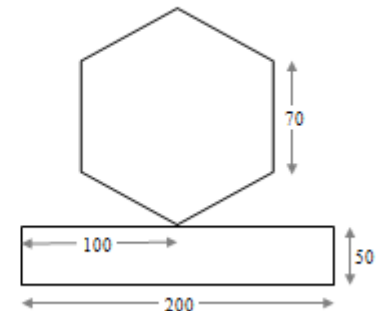
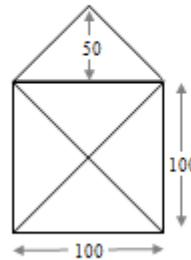
void [turnRight](#)(double d)

השעון הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי עם כיוון



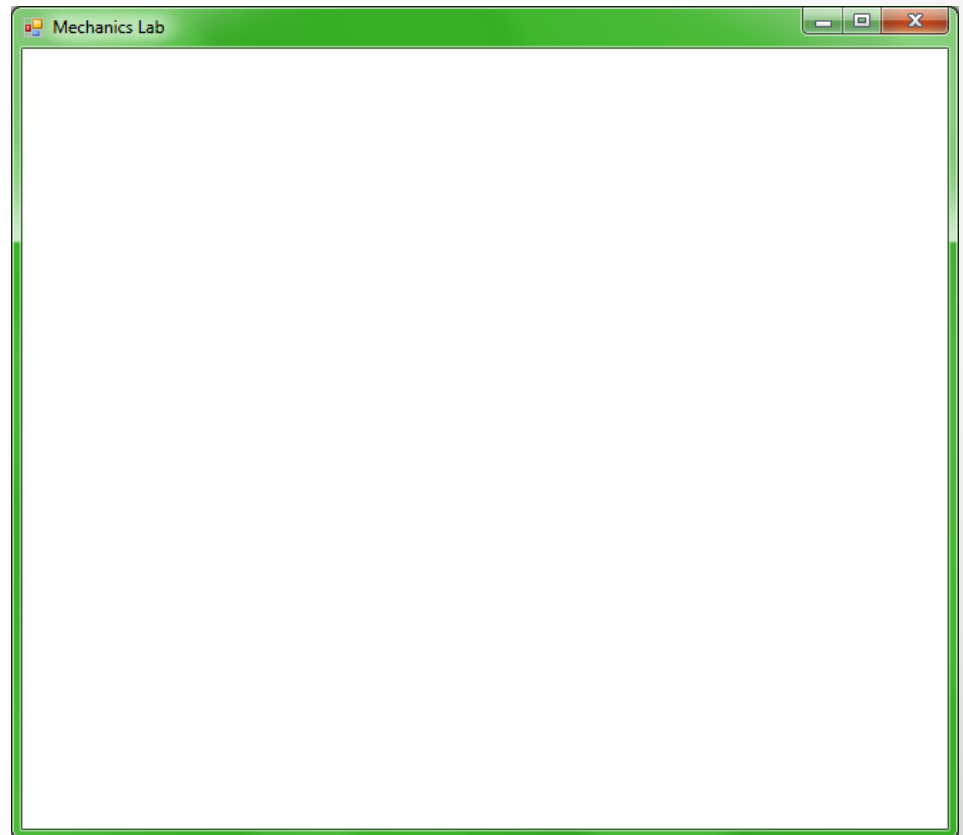
1. תוכנית בשם Hexagon.java שתצייר משושה על תיבה

2. תוכנית בשם House.java שתצייר בית

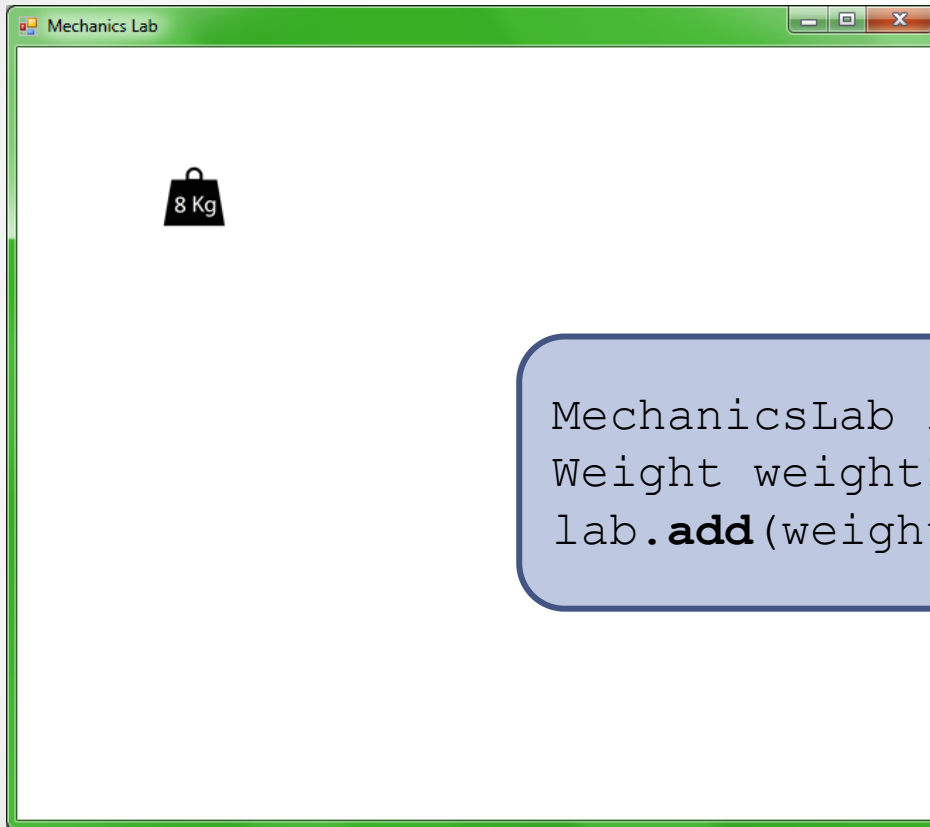


# מעבדת מכניקה

```
MechanicsLab lab = new MechanicsLab();
```



# מעבדת מכניקה

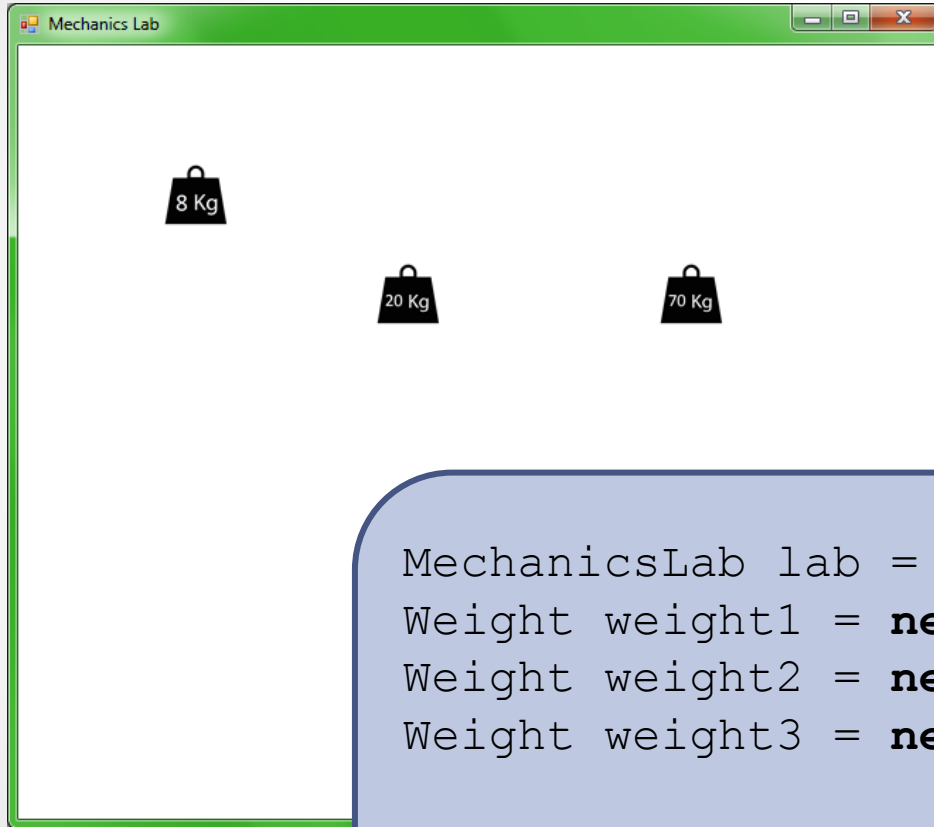


```
MechanicsLab lab = new MechanicsLab();  
Weight weight1 = new Weight(8, 100, 80);  
lab.add(weight1);
```

8 kg



# מעבדת מכניקה



```
MechanicsLab lab = new MechanicsLab();  
Weight weight1 = new Weight(8, 100, 80);  
Weight weight2 = new Weight(20, 250, 150);  
Weight weight3 = new Weight(70, 450, 150);  
  
lab.add(weight1);  
lab.add(weight2);  
lab.add(weight3);
```

# מעבדת מכניקה

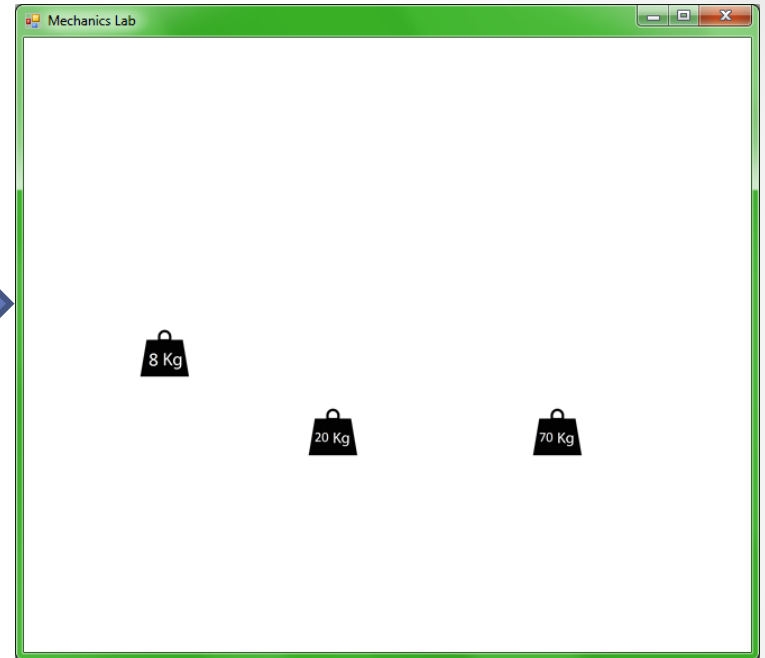
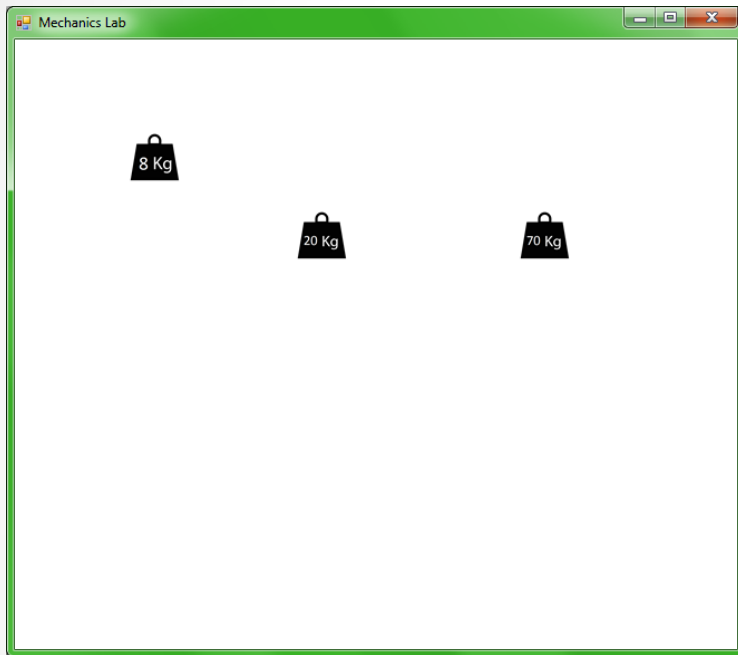


```
MechanicsLab lab = new MechanicsLab();  
Weight weight1 = new Weight(8, 100, 80);  
Weight weight2 = new Weight(20, 250, 150);  
Weight weight3 = new Weight(70, 450, 150);  
  
lab.add(weight1);  
lab.add(weight2);  
lab.add(weight3);  
lab.go();
```

# ממשק המחלקה MechanicsLab

פעולה	תיאור
<code>MechanicsLab()</code>	פעולה בונה
<code>boolean add(Entity entity)</code>	הוספת ישות למעבדה
<code>void go()</code>	הרץ זמן
<code>void go(double t)</code>	הרץ זמן ל- $t$ שניות
<code>void setTime(double t)</code>	קובע את הזמן ל- $t$ שניות

# מעבדת מכניקה



```
MechanicsLab lab = new MechanicsLab();  
lab.add(new Weight(8, 100, 80));  
lab.add(new Weight(20, 250, 150));  
lab.add(new Weight(20, 250, 150));  
lab.setTime(2.1);
```

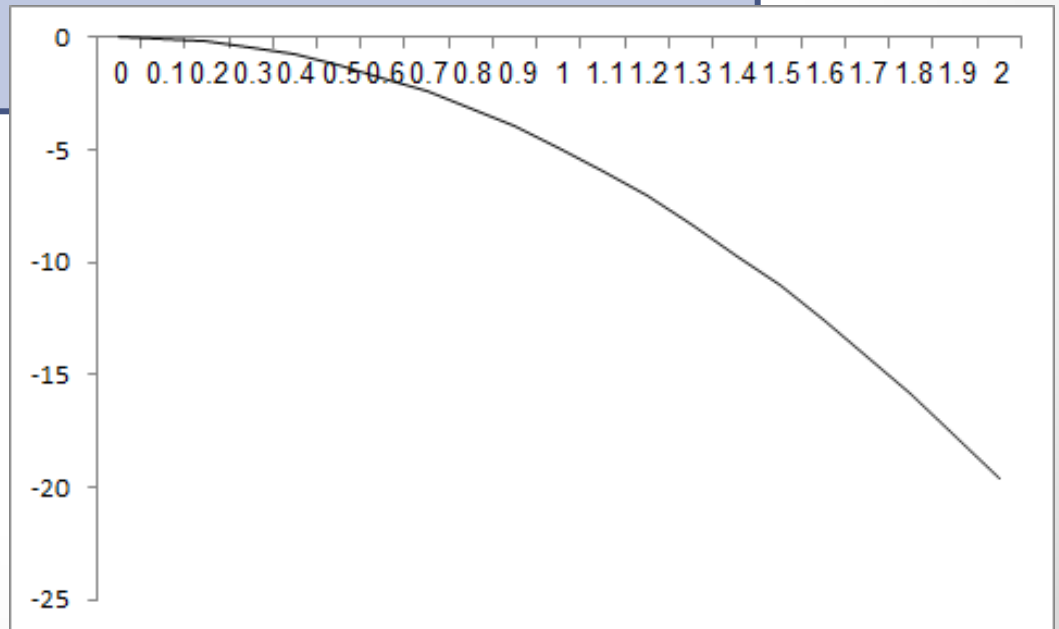
# ממשק המחלקה Weight

פעולה	תיאור
<b>Weight</b> (double weight, double x, double y)	פעולה בונה: יוצרת משקולת של weight קילוגרם, במיקום (x,y)
void <b>setLocation</b> (double x, double y)	עדכון מיקום המשקולת
void <b>setLocation</b> (Point point)	עדכון מיקום המשקולת
Point <b>getLocation</b> ()	מתזיר את מיקום המשקולת
Point <b>getVelocity</b> ()	מתזיר את מהירות המשקולת
Point <b>getAcceleration</b> ()	מתזיר את תאוצת המשקולת

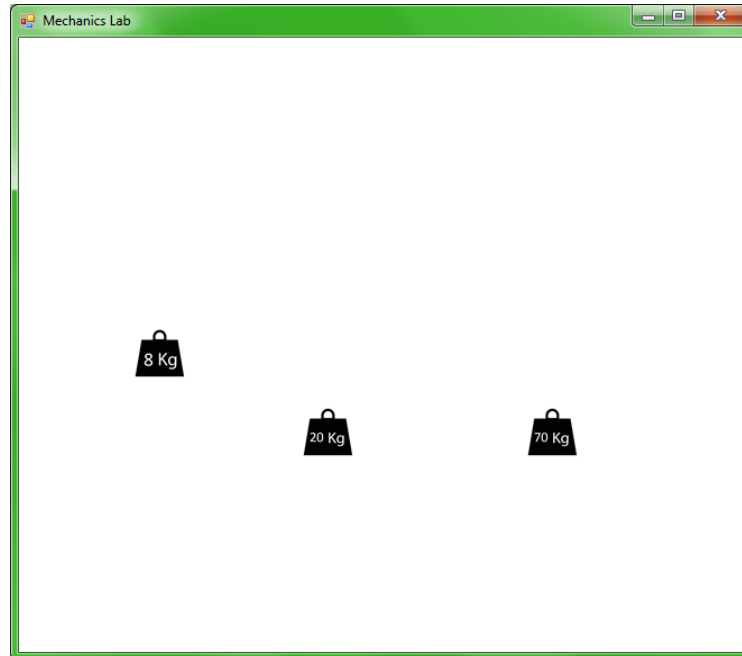
# מעבדת מכניקה

.....

```
Graph graph = new Graph(0, 2, 0, -25);  
double t = 0;  
while (t < 2.0) {  
    lab.setTime(t);  
    double y = weight.getLocation().getY();  
    graph.plot(t, y, Color.BLACK);  
    t = t + 0.1;  
}
```



# מעבדת מכניקה



.....

```
lab.setTime(2.1);  
double v = weight.getVelocity().asScalar();  
double a = weight.getAcceleration().asScalar();  
double y = weight.getLocation().getY();
```

# מתמטיקה

- אלגברה – נוסחאות, טורים, פולינומים, וקטורים, מרוכבים
- חקירת פונקציות, גרפים



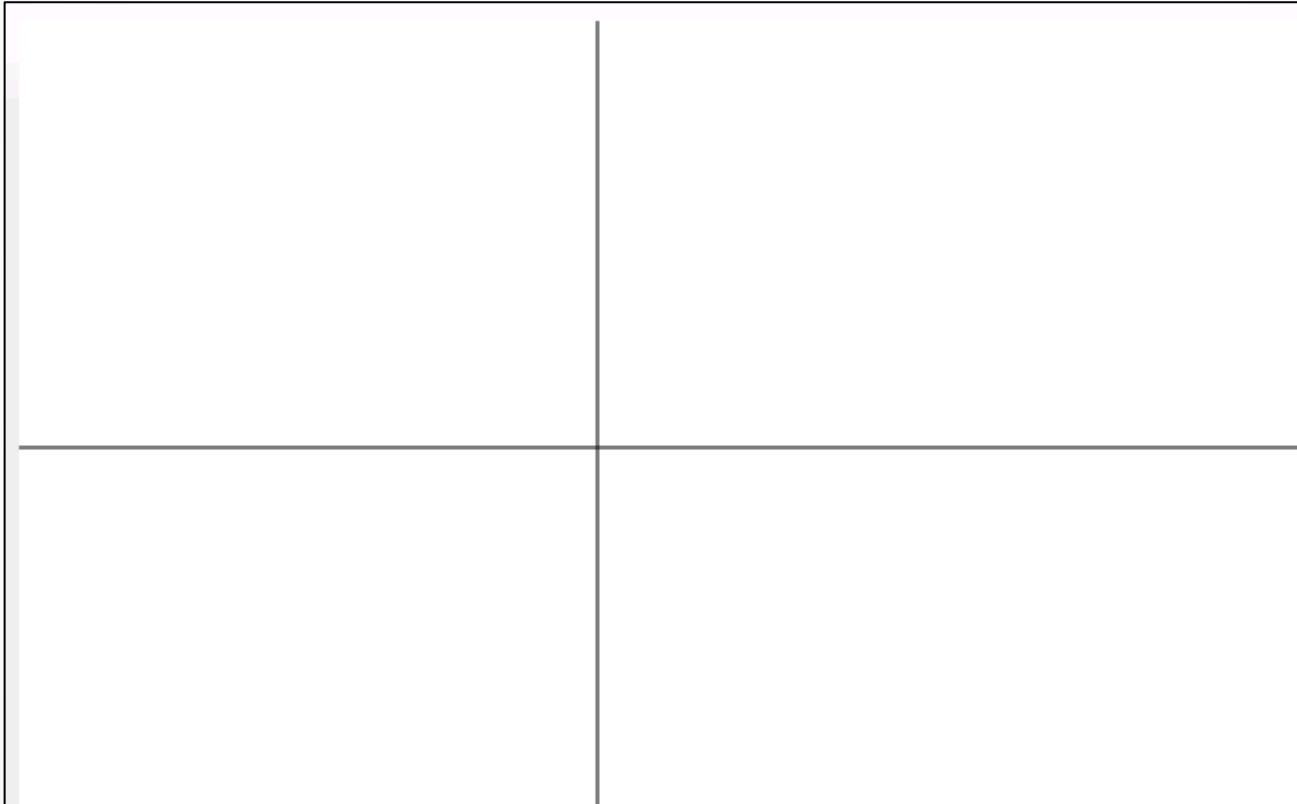
# ממשק המחלקה SimplePicture

פעולה	תיאור
<code>SimplePicture()</code>	פעולה בונה
<code>boolean open(String filename)</code>	פתיחת קובץ קיים
<code>boolean save()</code>	שמירה לקובץ
<code>Color getPixel(int x, int y)</code>	פעולה המחזירה פיקסל מסוים
<code>Color[][] getPixels()</code>	פעולה המחזירה את הפיקסלים כמערך דו-מימדי
<code>void setRed(int x, int y, int red)</code>	פעולה המשנה את הגוון האדום של פיקסל מסוים

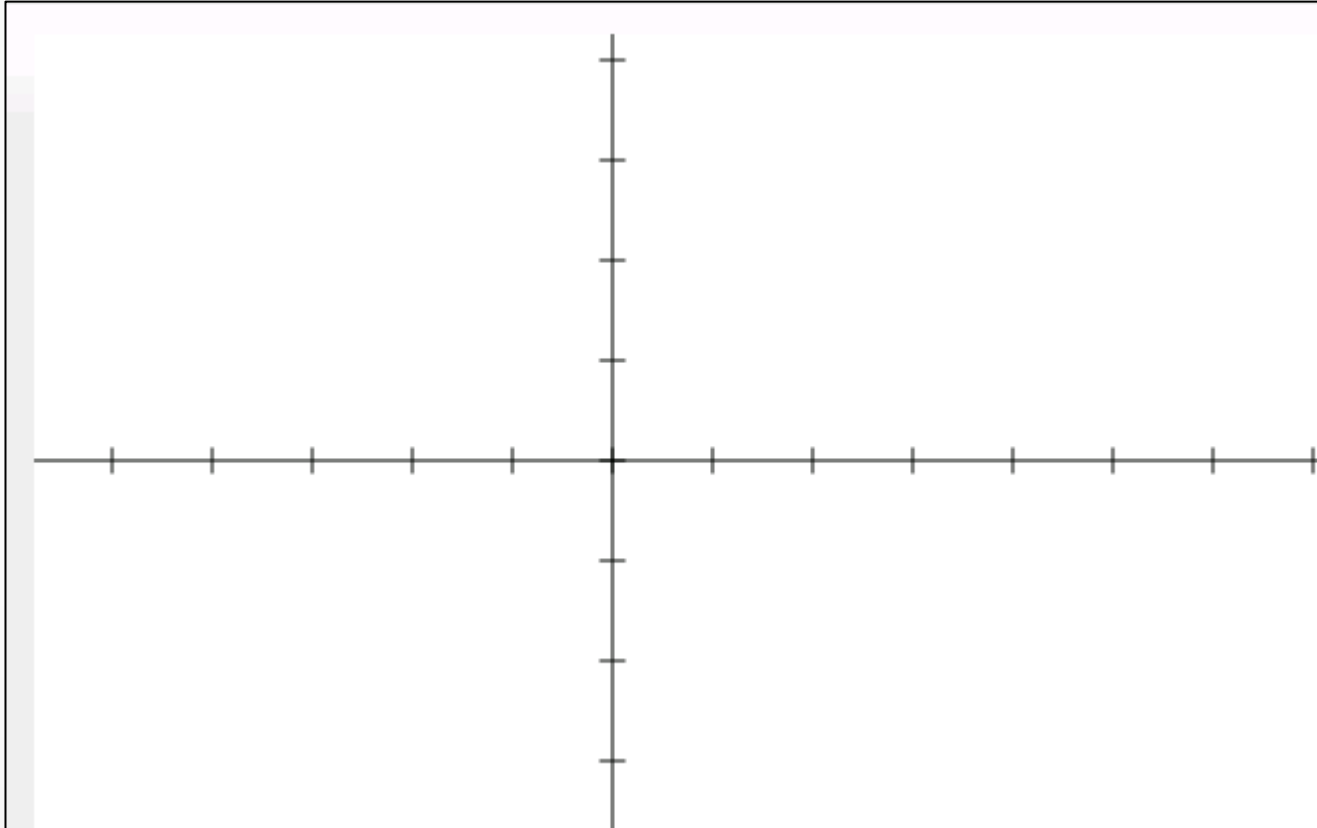
# פעילויות עם SimplePicture



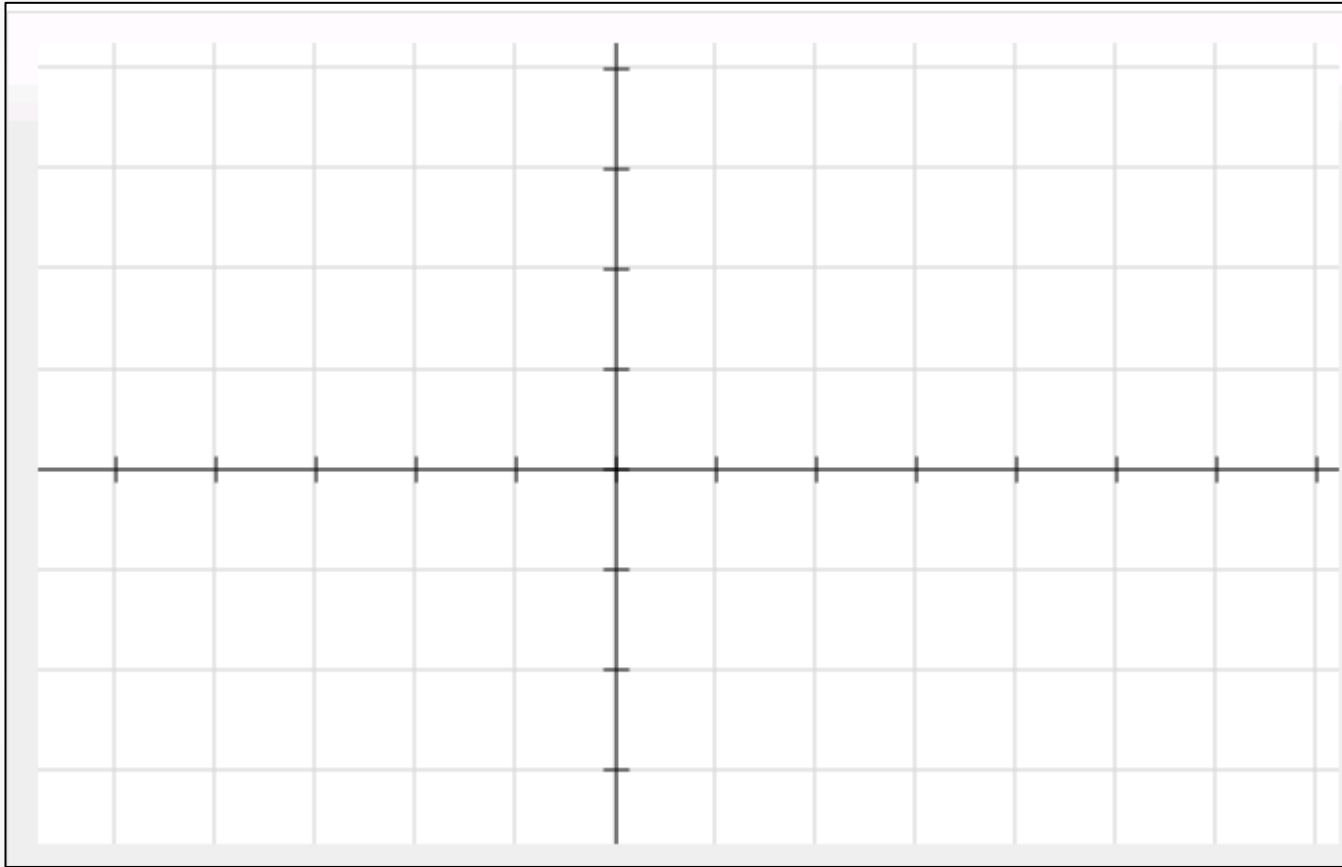
# SimplePicture → Graph



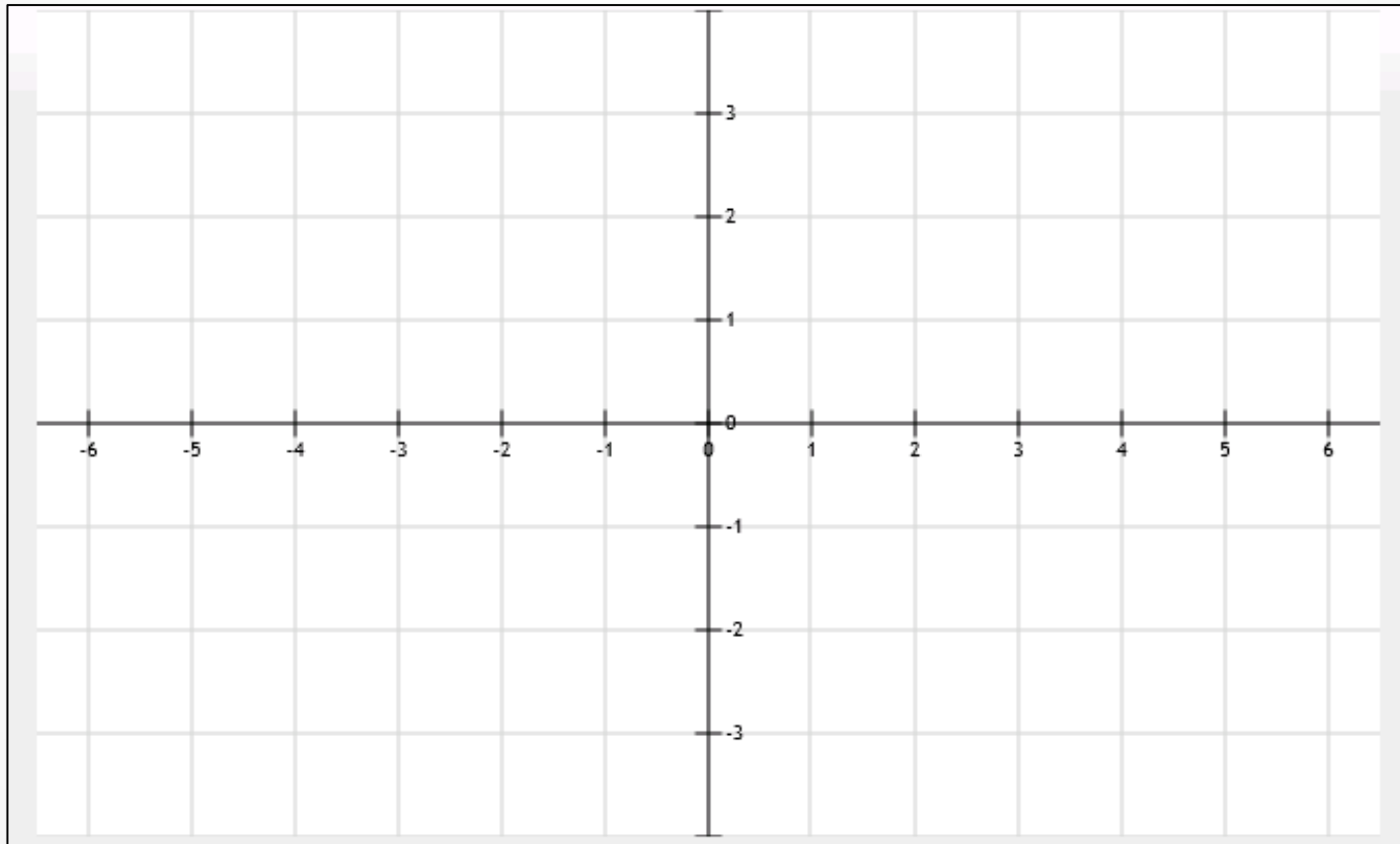
# SimplePicture → Graph



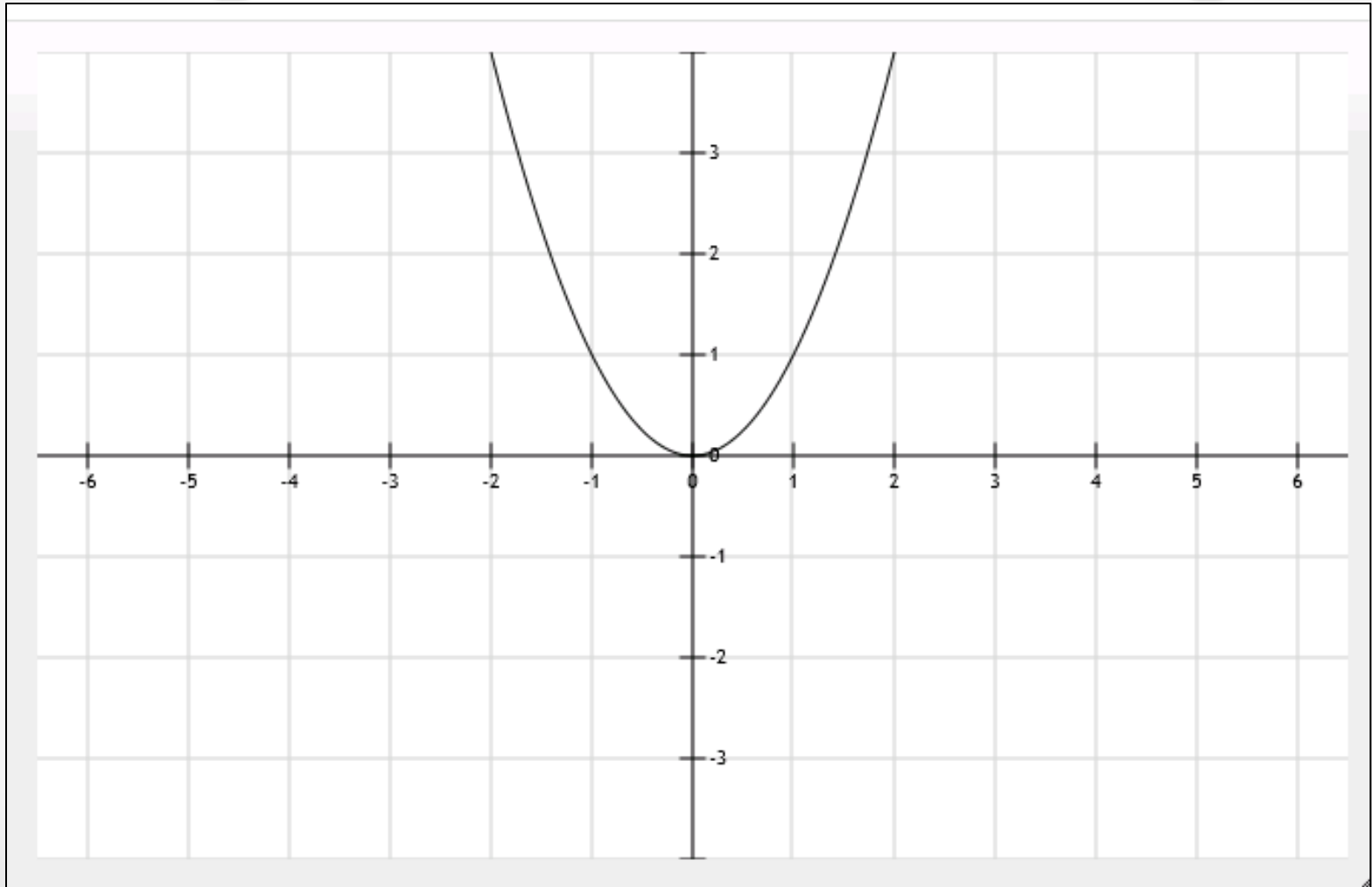
# SimplePicture → Graph



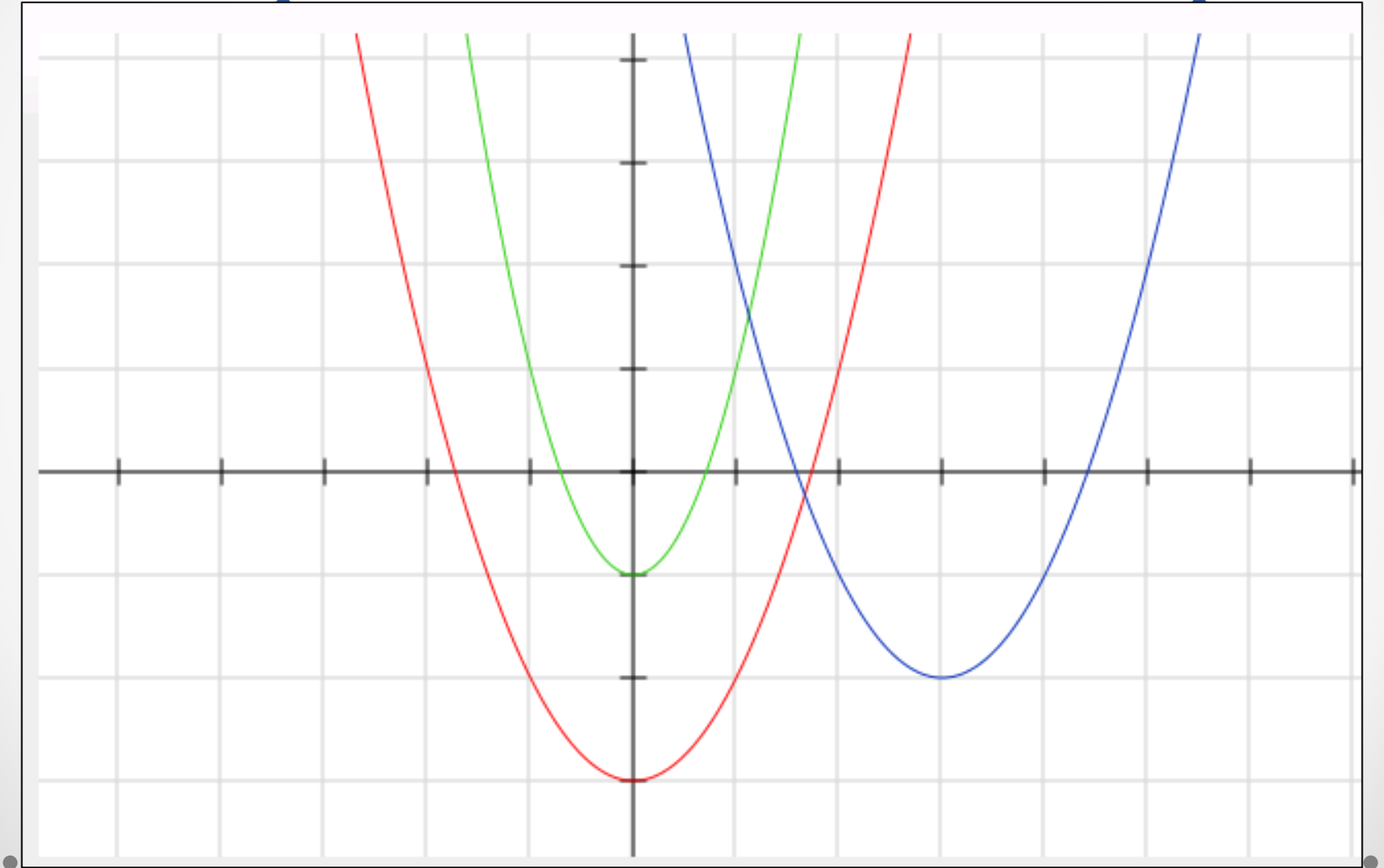
# SimplePicture → Graph



# SimplePicture → Graph



# SimplePicture $\rightarrow$ Graph

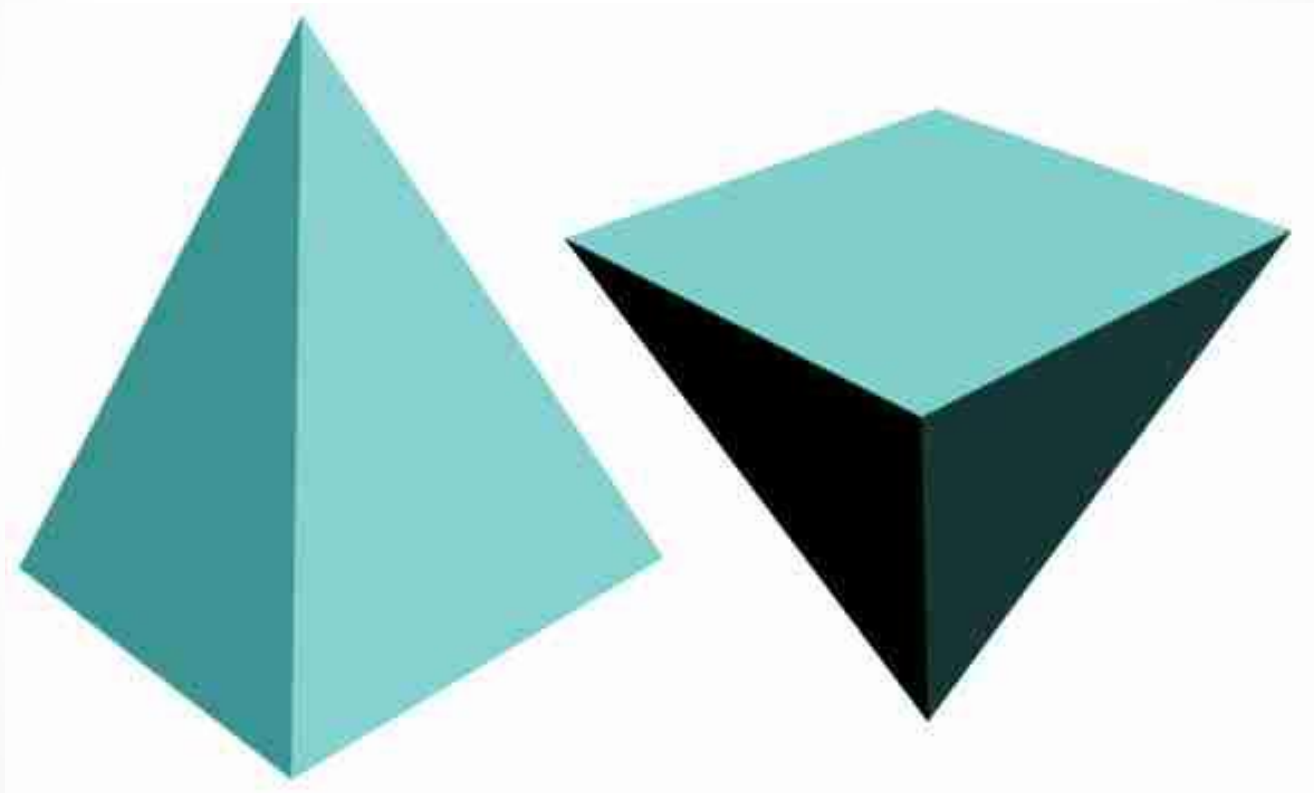




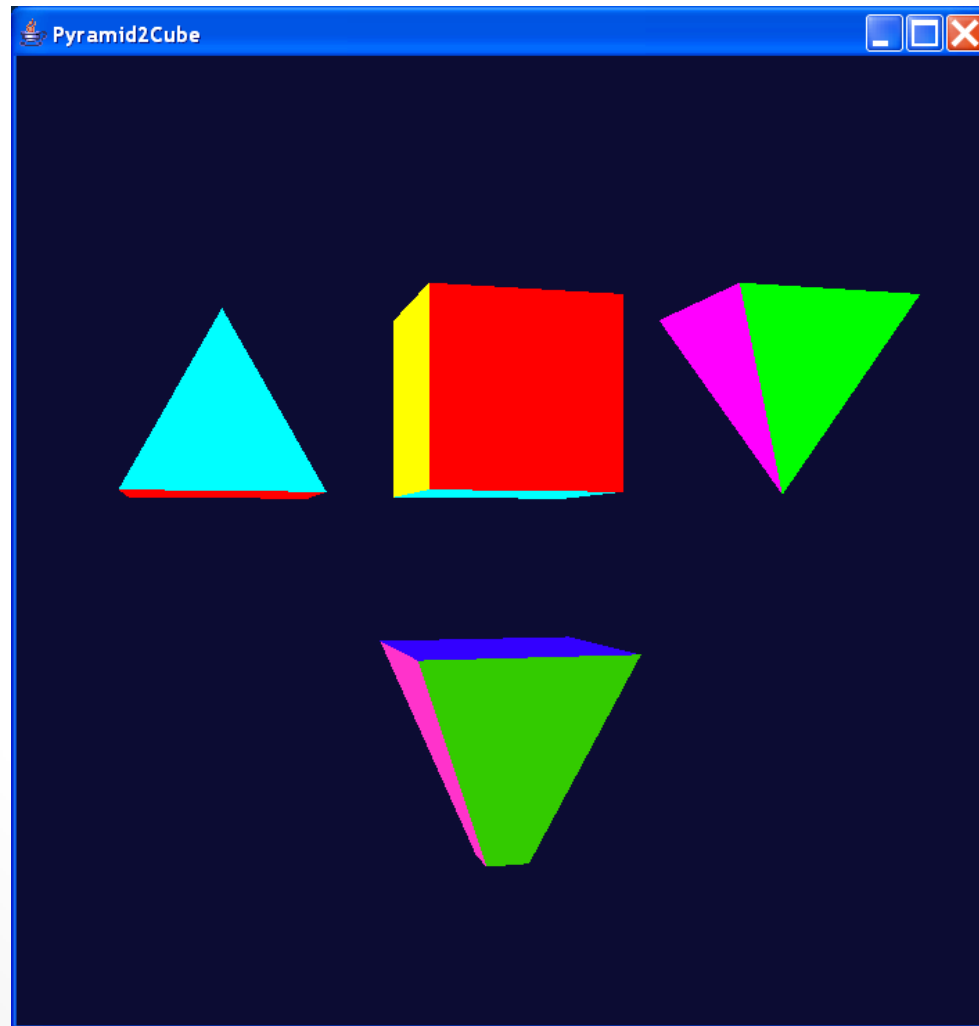
# מתמטיקה

- אלגברה – נוסחאות, טורים, פולינומים, וקטורים
- חקירת פונקציות, גרפים
- חדו"א - גזירת פולינום, גזירות בכלל, ייצוג ביטוי
- גיאומטריה, גיאומטריה אנליטית, הנדסת-המרחב

# מתמטיקה – הנדסת-המרוב



# מתמטיקה – הנדסת-המרוב

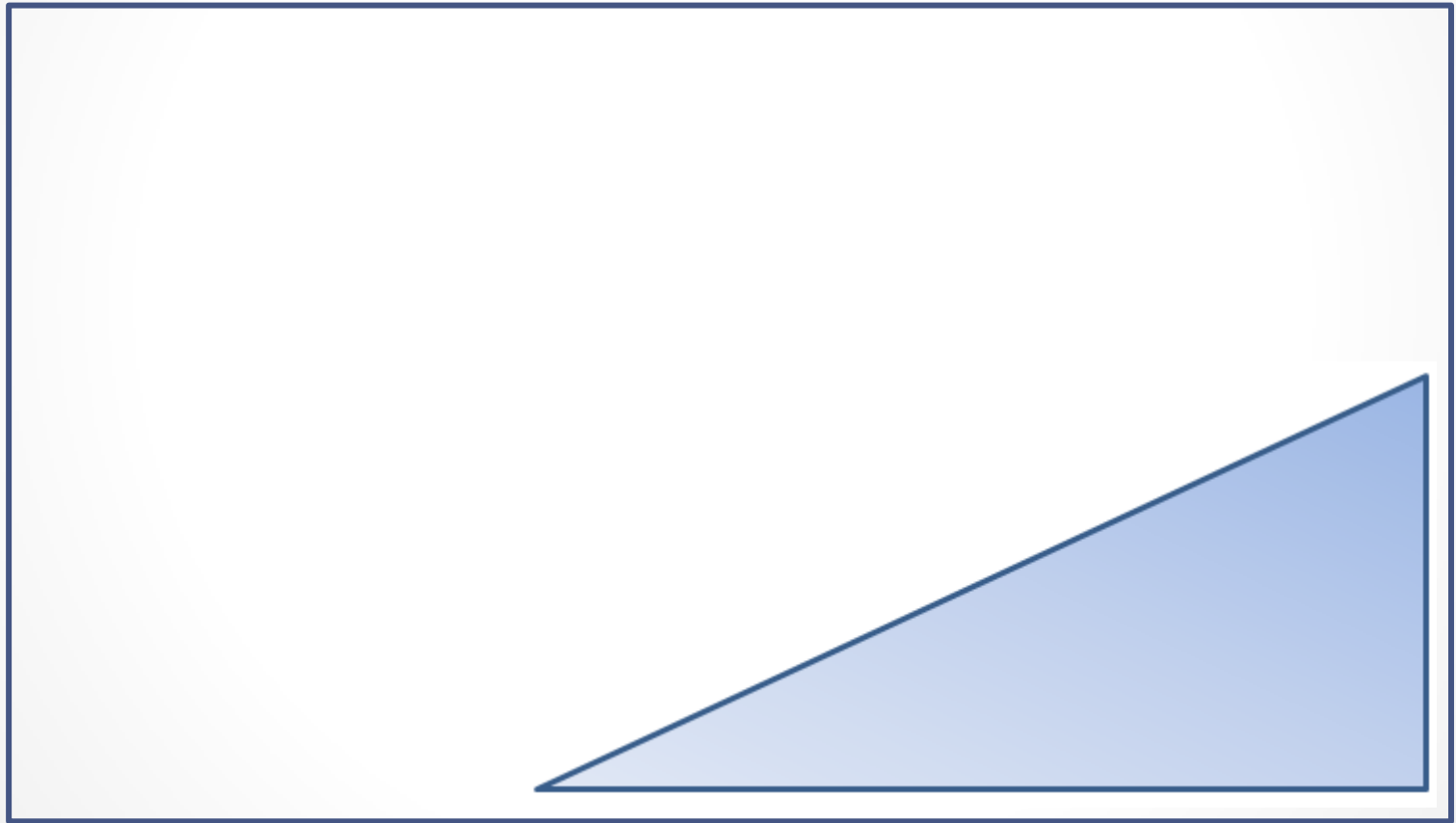


# פיזיקה

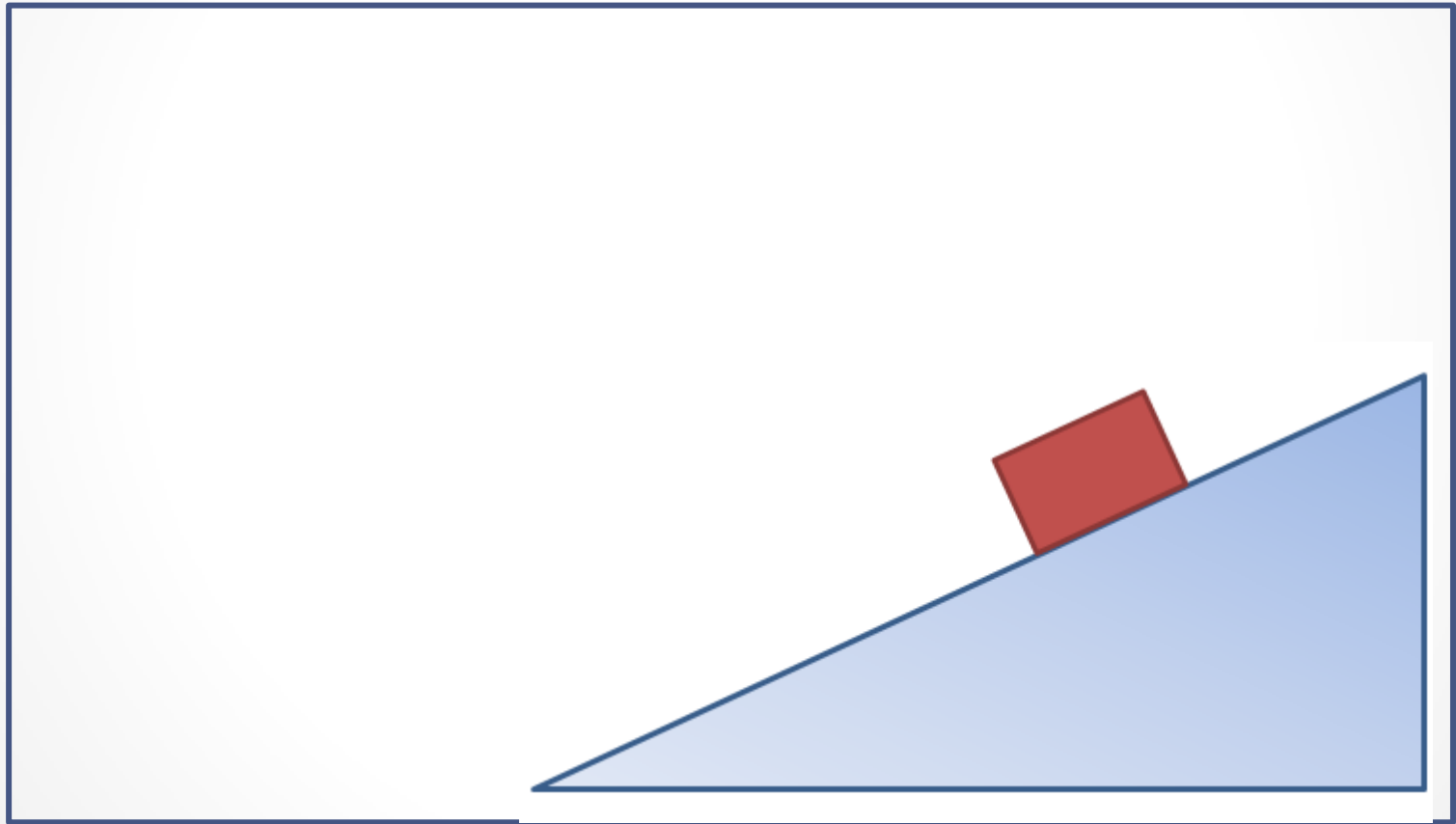
SimplePhysics •

- מכניקה: סטטיקה, קינמיקה –הצגת תרשים כוחות, קפיצים, מטוטלת, גלגלת, מישור משופע...

# פיזיקה - מכניקה



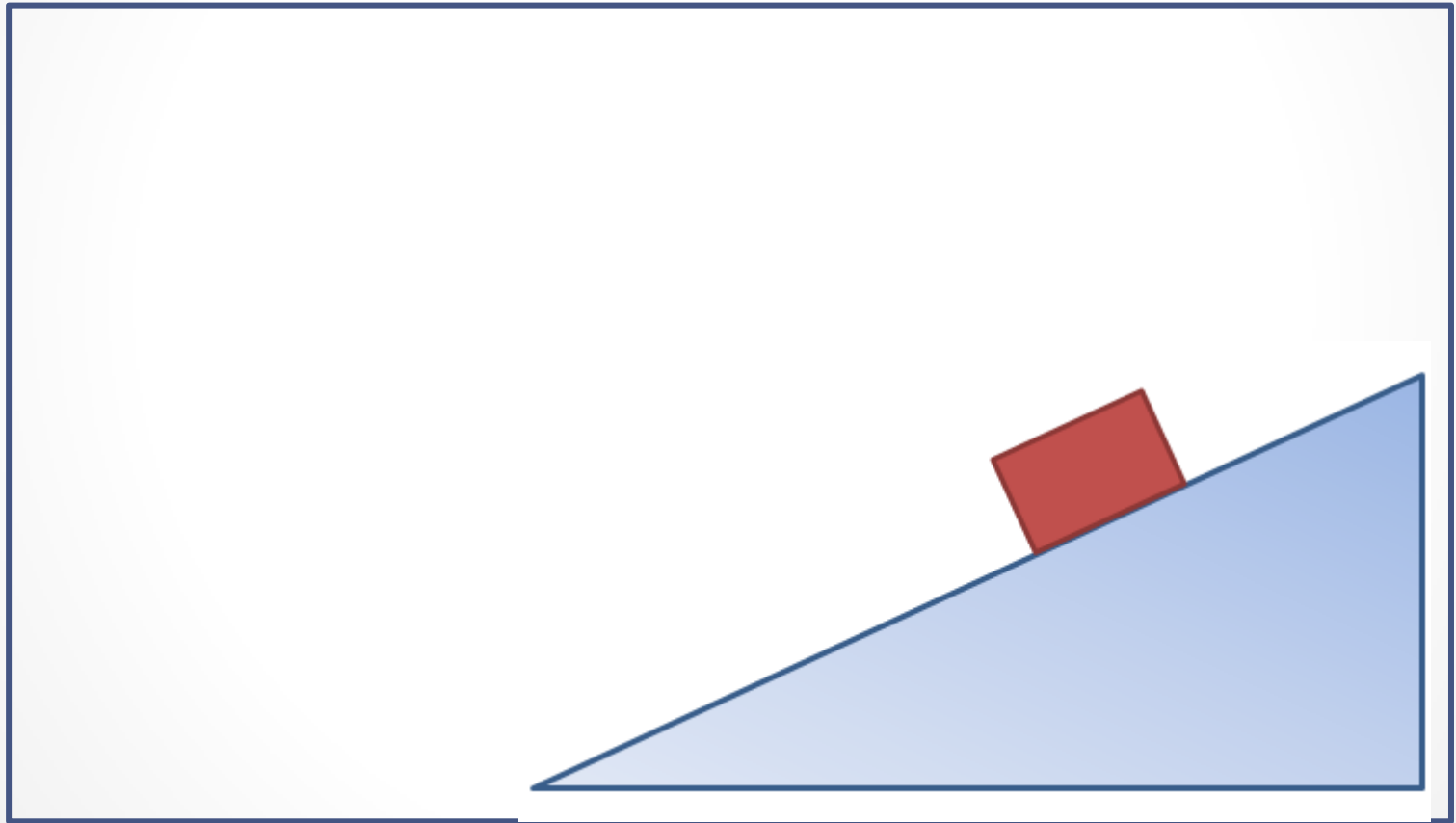
# פיזיקה - מכניקה



# ממשק המחלקה Box

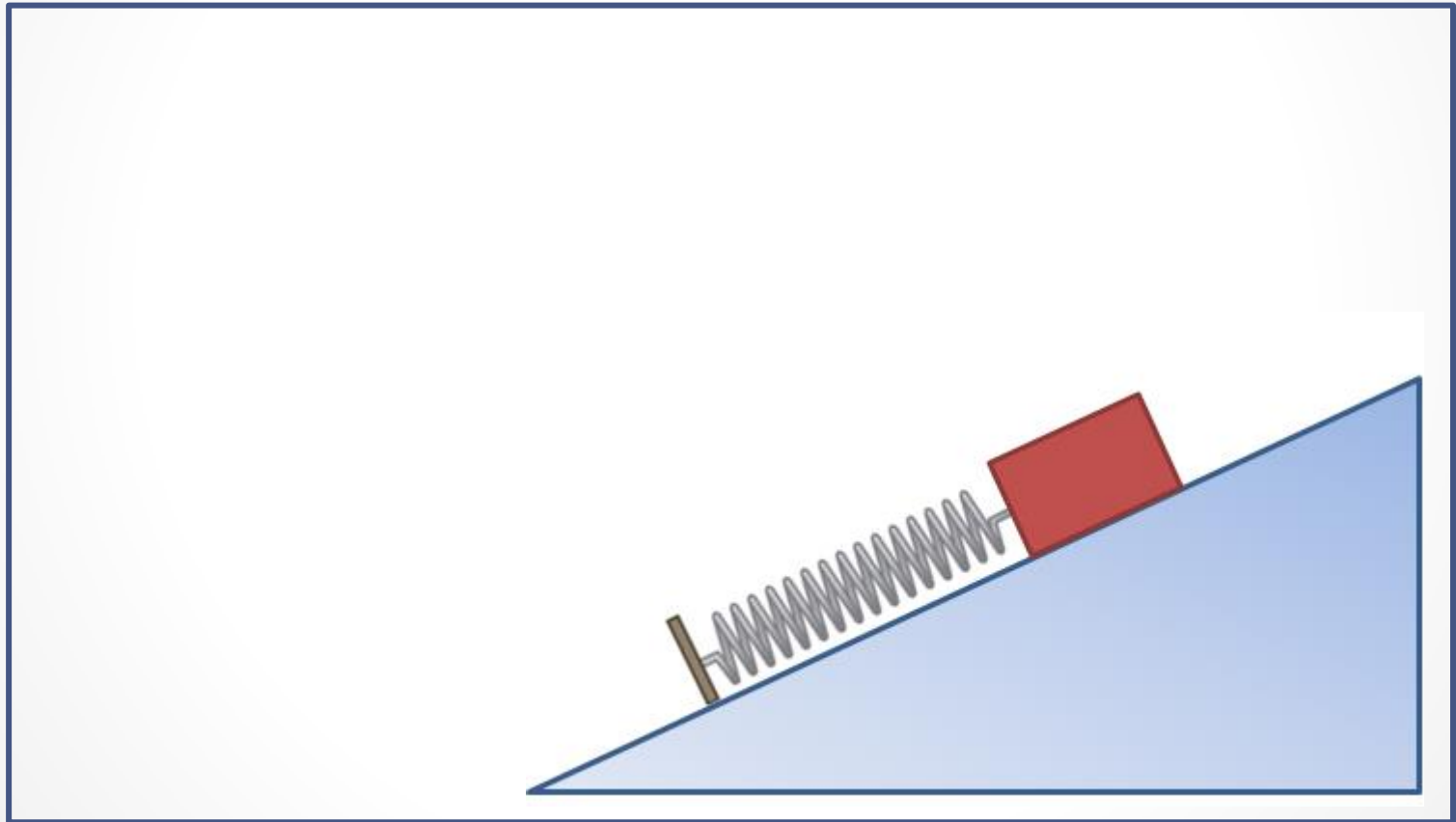
פעולה	תיאור
<code>void setFriction(double coef)</code>	קובע את מקדם החיכוך של הגוף
<code>double getMass()</code>	מחזיר את המסה של הגוף
<code>void setVelocity(Point point)</code>	קובע את מהירות הגוף
<code>Point getForce()</code>	מחזיר את הכוח השקול הפועל על הגוף

# פיזיקה - מכניקה





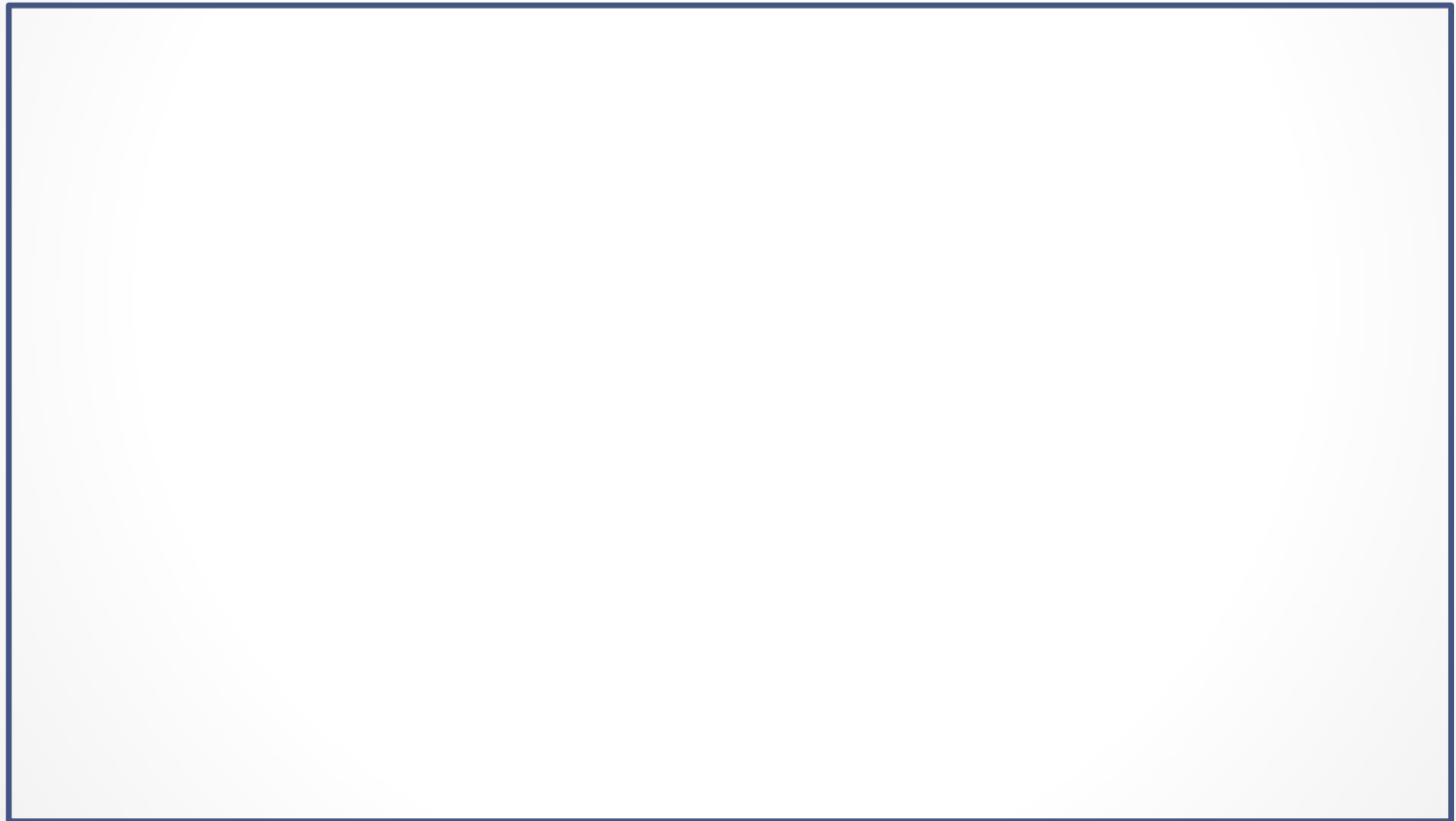
# פיזיקה - מכניקה



# פיזיקה

- SimplePhysics
- מכניקה: סטטיקה, קינמיקה –הצגת תרשים כוחות, קפיצים, מטוטלת, גלגלת, מישור משופע...
- חשמל – בניית מעגלים, מחלקת LED, מחלקת נגד, מחלקת קבל, מחלקת סוללה.
- אופטיקה – לייזר, אור, מראה, מנסרה, מסך, התאבכות

# פיזיקה - אופטיקה



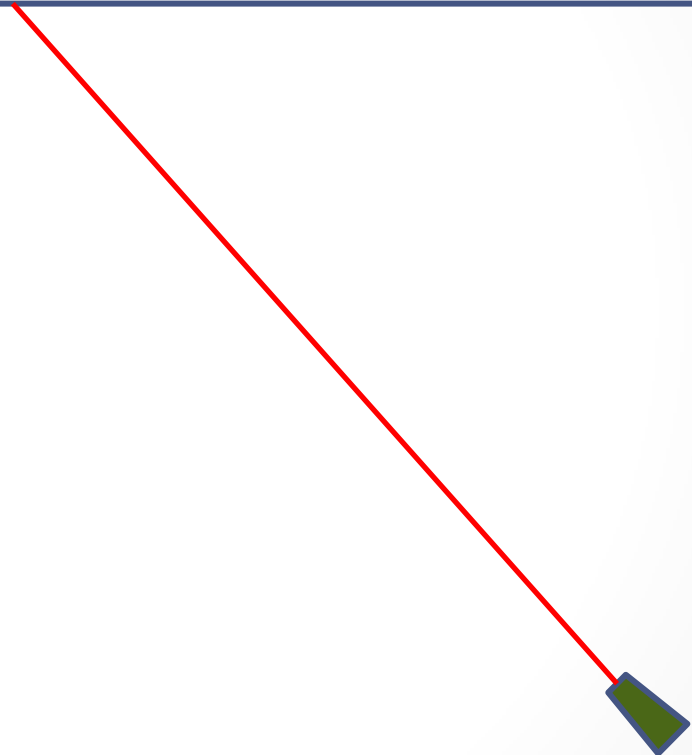
# פיזיקה - אופטיקה

```
Laser laser = new laser()  
lab.add(laser);
```



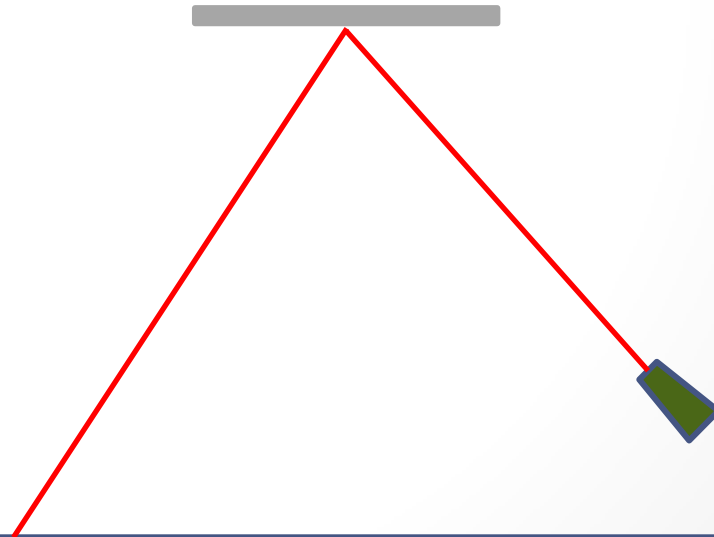
# פיזיקה - אופטיקה

```
laser.on();
```

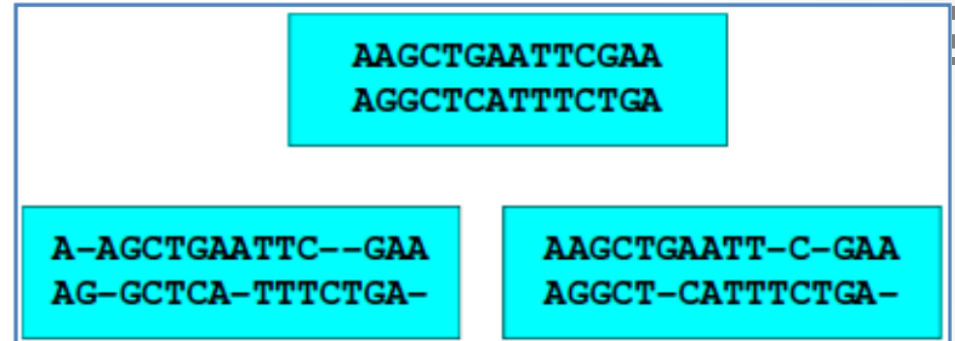
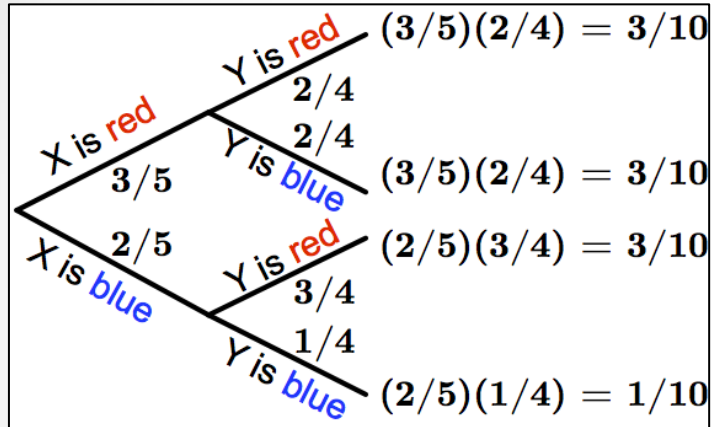


# פיזיקה - אופטיקה

```
Mirror mirror = new Mirror(40, 200, 400);  
lab.add(mirror);
```



# כימיה וביולוגיה



## ביולוגיה

- גנטיקה – עצי הורשה - הסתברויות
- ביואינפורמטיקה – רצפים, מחרוזות... התעסקות עם מידע אותנטי
- ביוטופ. ניהול המידע ב-DB (ACCESS, אקסל) – נגישות ל-DB דרך הקוד. ניהול המידע באקסל – ונגישות לאקסל מהקוד

# מוט"ב



- מאגרי-נתונים (למשל: Data.gov.il)
  - מאגר נתוני השירות המטאורולוגי
  - מידע מתחנות ניטור איכות אוויר בזמן אמת
- ...וזה אפשר לעשות איתם 😊
- דוגמה: מחלקת SimpleWeather



# RSS – Rich Site Summary



RSS

## הרשמו ל-mako ב-RSS

רוצים לקבל התראה כל פעם שמתפרסמת כתבה בערוץ החביב עליכם? הרשמו ל-RSS שלנו. מה זה בכלל RSS ואיך משתמשים בו? כל הפרטים בדף הזה

25/06/09 10:00:29 פורסם | mako

רוצים לקבל התראה כל פעם ש-mako מתעדכן?

באמצעות טכנולוגיית RSS תוכלו לקבל התראה כל מתעדכן. איך עושים את זה? מצאו ברשימה הבאה אתכם. לחצו עליהם והוסיפו אותם לתוכנת או שירות – פרטים בהמשך. מאכן והרשמה שנית אחריו לאוויר, אתם כבר יודעים על זה.

### לסיפורים הכי מעניינים והכי חמים לפני כולם –

למתחילים, מומלץ להשתמש בקורא ה-RSS של גוגל. תוכנת RSS תמצאו כאן. רוצים לדעת עוד על RSS

תגיות: RSS 007

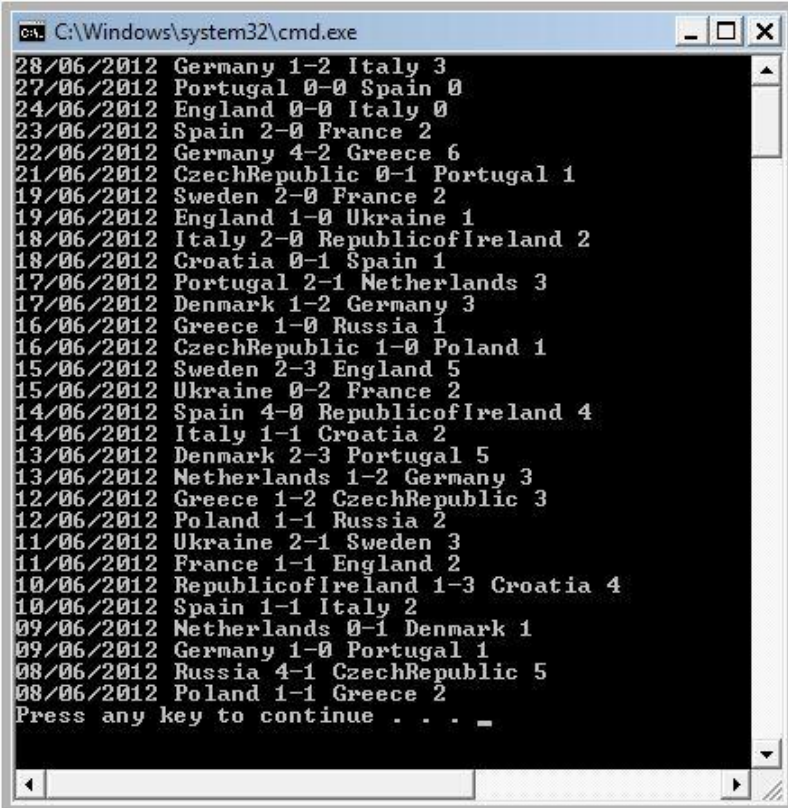
The screenshot shows the Ynet website with a focus on RSS feeds. The header includes the Ynet logo and the word 'special' in a large font. Below the header, there are several columns of RSS feed icons and titles, such as 'ספורט', 'טכנולוגיה', and 'חדשות'. A red arrow points from the text on the right towards the 'RSS feeds' link in the UEFA EURO 2012 sidebar.

This screenshot shows the sidebar of the UEFA EURO 2012 website. The sidebar is divided into several sections: 'ABOUT UEFA' (with links for News, President, Calendar, Jobs, Media services, Library, Media accreditation, UEFA video archive, Blocked broadcasting hours, Media content rights sales, Anti-doping, and Medical), 'CHANNELS' (with links for News centre, Teams & players, and Video), 'TOOLS' (with a link for RSS feeds highlighted by a red arrow), 'MY UEFA.COM' (with links for Login, Register, and My UEFA.com), and 'UEFA NETWORK SITES' (with links for UEFA Training Ground, UEFA Grassroots Day, UEFA.com on Facebook, UEFA.com on Twitter, UEFA on YouTube, Store, and Exchangeyourjersey.com).

The screenshot shows the footer of a website with several RSS feed categories. The categories are: 'חדשות' (News) with links for 'עמוד ראשי', 'פוליטי-ביטחוני', 'פוליטי ומשפט', 'בארץ', 'צרכנות וכלכלה', 'בעולם', 'המייל האדום', 'מזג אוויר', 'תוכניות', and 'המיזחים'; 'בידור' (Entertainment) with links for 'טלוויזיה ומדיה', 'טלוויזיה ומדיה - אזור התעשייה', 'קולנוע', and 'תרבות'; 'נשים' (Women) with links for 'אופנה' and 'אופנה - איפה קנית'; and 'ספורט' (Sports) with links for 'כדורגל ישראלי' and 'כדורגל ישראלי - חלוצי קורע'.

# Code Example

```
SimpleRss rss = new SimpleRss(url);  
  
Item[] items = rss.GetItems();  
for (int i = 0; i < items.Length; ++i)  
{  
    Console.WriteLine(items[i].G  
}
```



```
C:\Windows\system32\cmd.exe  
28/06/2012 Germany 1-2 Italy 3  
27/06/2012 Portugal 0-0 Spain 0  
24/06/2012 England 0-0 Italy 0  
23/06/2012 Spain 2-0 France 2  
22/06/2012 Germany 4-2 Greece 6  
21/06/2012 CzechRepublic 0-1 Portugal 1  
19/06/2012 Sweden 2-0 France 2  
19/06/2012 England 1-0 Ukraine 1  
18/06/2012 Italy 2-0 RepublicofIreland 2  
18/06/2012 Croatia 0-1 Spain 1  
17/06/2012 Portugal 2-1 Netherlands 3  
17/06/2012 Denmark 1-2 Germany 3  
16/06/2012 Greece 1-0 Russia 1  
16/06/2012 CzechRepublic 1-0 Poland 1  
15/06/2012 Sweden 2-3 England 5  
15/06/2012 Ukraine 0-2 France 2  
14/06/2012 Spain 4-0 RepublicofIreland 4  
14/06/2012 Italy 1-1 Croatia 2  
13/06/2012 Denmark 2-3 Portugal 5  
13/06/2012 Netherlands 1-2 Germany 3  
12/06/2012 Greece 1-2 CzechRepublic 3  
12/06/2012 Poland 1-1 Russia 2  
11/06/2012 Ukraine 2-1 Sweden 3  
11/06/2012 France 1-1 England 2  
10/06/2012 RepublicofIreland 1-3 Croatia 4  
10/06/2012 Spain 1-1 Italy 2  
09/06/2012 Netherlands 0-1 Denmark 1  
09/06/2012 Germany 1-0 Portugal 1  
08/06/2012 Russia 4-1 CzechRepublic 5  
08/06/2012 Poland 1-1 Greece 2  
Press any key to continue . . . -
```

```
▼<HourlyLocationsForecast>
  ▼<Identification>
    <Organization>Israel Meteorological Service</Organization>
    <Title>Hourly forecasts for selected locations</Title>
    <IssueDateTime>Tue Dec 23 02:27:07 IST 2014</IssueDateTime>
  </Identification>
  ▼<Location>
    ▼<LocationMetaData>
      <LocationName>AFULA NIR HAEMEQ</LocationName>
      <LocationLatitude>32.596</LocationLatitude>
      <LocationLongitude>35.277</LocationLongitude>
      <LocationHeight>60</LocationHeight>
    </LocationMetaData>
    ▼<LocationData>
      ▼<Forecast>
        <ForecastTime>23/12/2014 00:00 UTC</ForecastTime>
        <Temperature>11.9</Temperature>
        <RelativeHumidity>99</RelativeHumidity>
        <WindSpeed>1.0</WindSpeed>
        <WindDirection>310</WindDirection>
      </Forecast>
      ▼<Forecast>
        <ForecastTime>23/12/2014 01:00 UTC</ForecastTime>
        <Temperature>11.4</Temperature>
        <RelativeHumidity>98</RelativeHumidity>
        <WindSpeed>0.8</WindSpeed>
        <WindDirection>287</WindDirection>
      </Forecast>
      ▼<Forecast>
        <ForecastTime>23/12/2014 02:00 UTC</ForecastTime>
        <Temperature>11.1</Temperature>
        <RelativeHumidity>98</RelativeHumidity>
        <WindSpeed>0.8</WindSpeed>
        <WindDirection>284</WindDirection>
      </Forecast>
    </LocationData>
  </Location>
</HourlyLocationsForecast>
```





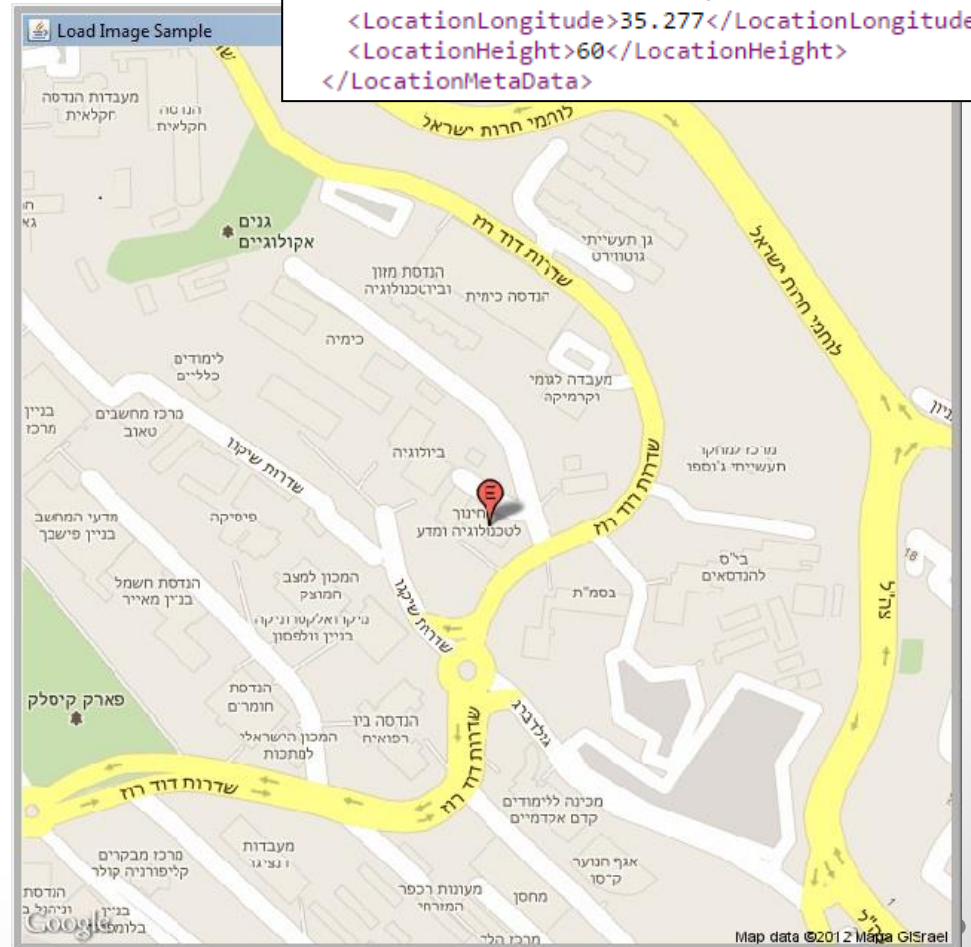
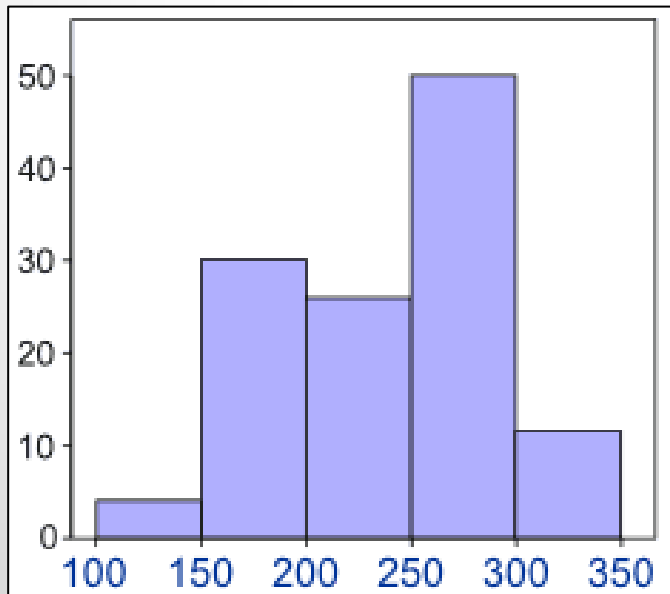
# תוכן + מפה + גרפים

```

<Forecast>
  <ForecastTime>23/12/2014 00:00 UTC</ForecastTime>
  <Temperature>11.9</Temperature>
  <RelativeHumidity>99</RelativeHumidity>
  <WindSpeed>1.0</WindSpeed>
  <WindDirection>310</WindDirection>
</Forecast>
<Forecast>
  <ForecastTime>23/12/2014 01:00 UTC</ForecastTime>
  <Temperature>11.4</Temperature>
  <RelativeHumidity>98</RelativeHumidity>
  <WindSpeed>0.8</WindSpeed>
  <WindDirection>287</WindDirection>
</Forecast>
  
```

```

<LocationMetaData>
  <LocationName>AFULA NIR HAEMEQ</LocationName>
  <LocationLatitude>32.596</LocationLatitude>
  <LocationLongitude>35.277</LocationLongitude>
  <LocationHeight>60</LocationHeight>
</LocationMetaData>
  
```



# נאה דורש – נאה מקיים: מדעי-המחשב...

- ייצוג אוטומט סופי דטרמיניסטי
- ייצוג מכונת-טיורינג
- ייצוג גרף
- בניית אמולטור לאסמבלר

# 5 Principles for Development

1. Simple to Use
2. Both C# & Java
3. Open Source
4. Coding-Standards + Documentation
5. Worksheets included



# סיכום

- התקופה הכי מרגשת שהייתה לנו בהוראת מדעי-המחשב
- יתרון משמעותי למי שמחזיק במיומנות תיכנותית
- שליטה בתוכנות היומיום (facebook, office..)
- שליטה במקצועות מדעיים ומתמטיקה
- אם רק נצליח להעביר את ההתרגשות שלנו לתלמידים...
- אם נצליח להחדיר בהם הבנה של כמה כוח יש להם בידיים



# Questions?...



# Links & Contacts

- Keep updated with project's status in the following facebook link: <https://www.facebook.com/SimpleCSE>
- E-mail: ori.arad.empire (at) gmail.com
- GitHub: <https://github.com/oriarad/simple-cse/>