

סדנת פייתון – עיצוב גרפים

מה נעשה היום?

נכין דוגמאות לגרפים לשימוש במעבדה

- מסירת מידע באמצעי ויזואלי
- עיצוב הגרף – עקרונות ומונחים
- מימוש עיצוב הגרף בשפת python
- היכרות עם ספריית matplotlib.pyplot
- טיפים
- תרגול (=)
- אתם תכינו גרפים

מסירת מידע באמצעי ויזואלי

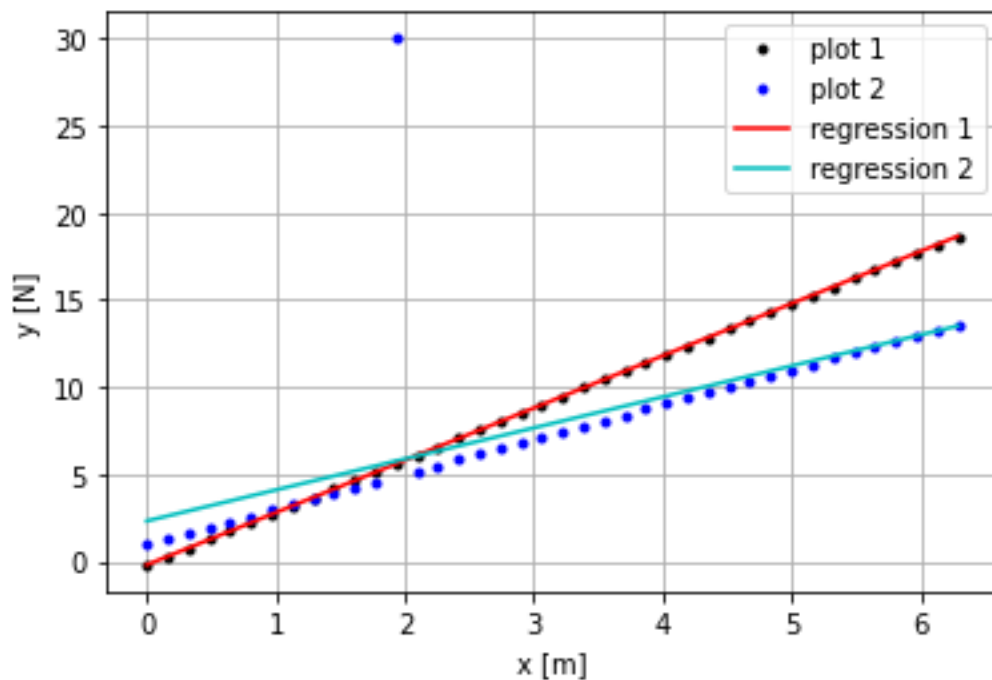


איור 1: ?????

מידע כמותי נמסור באמצעות גרף
נשתמש באמצעים ויזואליים לחיזוק
המסר

במפגש היום אתם תראו עד כמה הגרף
הוא כלי חזק ורציני למסירת מידע.

מה אנחנו כבר מכירים?



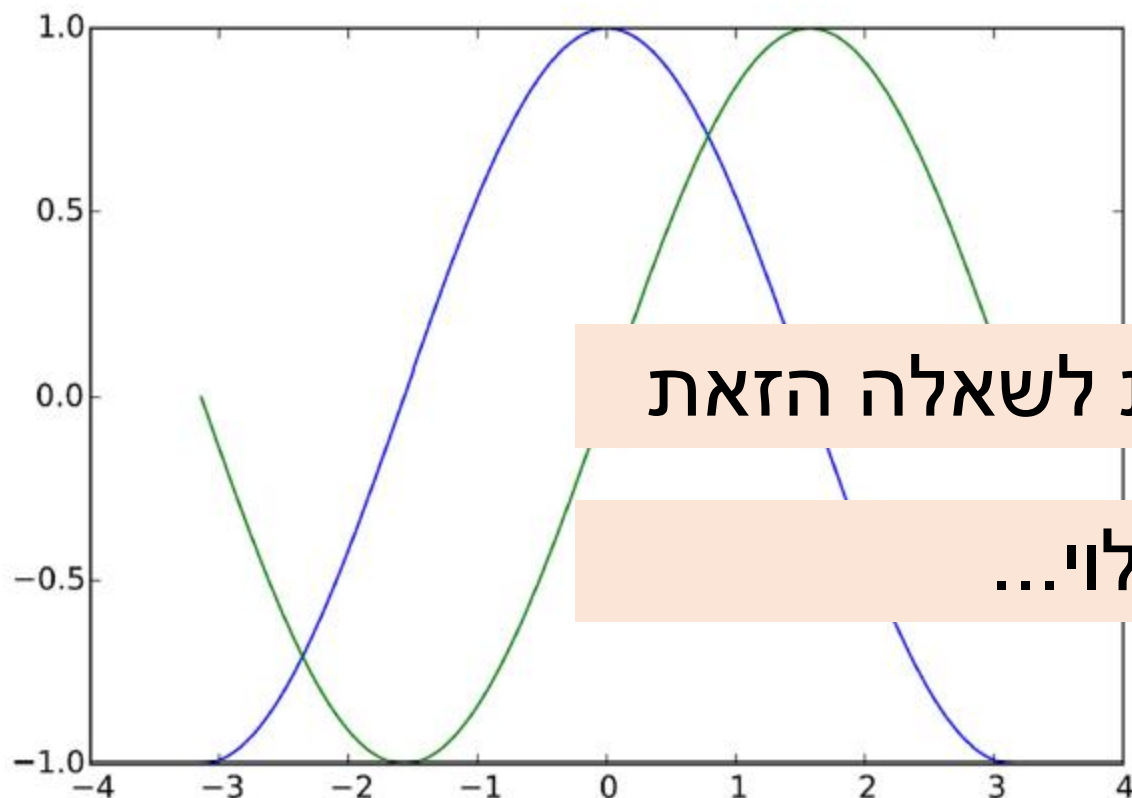
עד כה למדנו להכין
גרפים כאלה:

אז מה נשאר ללמוד?

מסירת מידע כמותי באמצעות גרף

נרצה לקרוא מידע מהגרף

מה עוזר לקרוא אותו? (ומה מקשה?)



אין תשובה אחת לשאלה הזאת

זה תלוי...

תכנון גרף – עקרונות מנחים

Ten Simple Rules (Rougier et al, 2014)

1. Know your audience

2. Identify your message

3. Adapt the figure

4. Captions are not optional

5. Do not trust the defaults

6. Use color effectively

7. Do not mislead the reader

8. Avoid “chartjunk”

9. Message trumps beauty

10. Get the right tool

• מי הקהל של הגרף שנכין? מתי נכין גרפים? לצורך איזה שימוש?

• מה המידע/טענות שאנחנו רוצים למסור? מה אנחנו מנסים להגיד בעצם?

• באיזה סוג גרף להשתמש?

• איך לעצב אותו כדי שיהיה ברור?

• מה צריך כדי למסור מידע במדויק (לא להטעות)?

(שכחנו משהו?)

תכנון גרף בהקשר שלנו

קהל יעד ומתי נכין גרף:

- עמיתים למחקר, מנחה, הקהילה המדעית בתחום, מעסיק, חברי צוות
- דוח / דיווח פנימי, מאמר, מצגת לכנס / פרזנטציה, פוסטר

המידע שאנחנו רוצים למסור (במעבדה):

- נתונים / מדידות
- מודל עבור הנתונים
- קו התאמה עבור המדידות
- שגיאות / אי וודאות של הנתונים
- ערכים צפויים / תיאורטיים, ערכים קריטיים

סוג הגרף בו נשתמש:

- זה שמקובל בתחום עבור הצגת סוג הנתונים המדובר (משווים למאמרים / שואלים קולגות)

Ten Simple Rules (Rougier et al, 2014)

1. Know your audience
2. Identify your message
3. Adapt the figure
4. Captions are not optional
5. Do not trust the defaults
6. Use color effectively
7. Do not mislead the reader
8. Avoid "chartjunk"
9. Message trumps beauty
10. Get the right tool

סטנדרטים וכללי הפורמט

- כחלק מהתשובה לשאלה מי קהל היעד, יש להתחשב בסטנדרטים המקובלים של אותו קהל יעד
- במקרה שלנו אלו הסטנדרטים שהגדרנו במעבדה
- זאת בדומה לכללי סמינר בכנסים, פרסום מאמרים בירחונים מדעיים, TED talks וכו'
- **כללי הפורמט מחייבים**
- אצלנו הם מוגדרים ב"הנחיות לשיעורי הבית" שבחומרי העזר באתר.

Ten Simple Rules (Rougier et al, 2014)

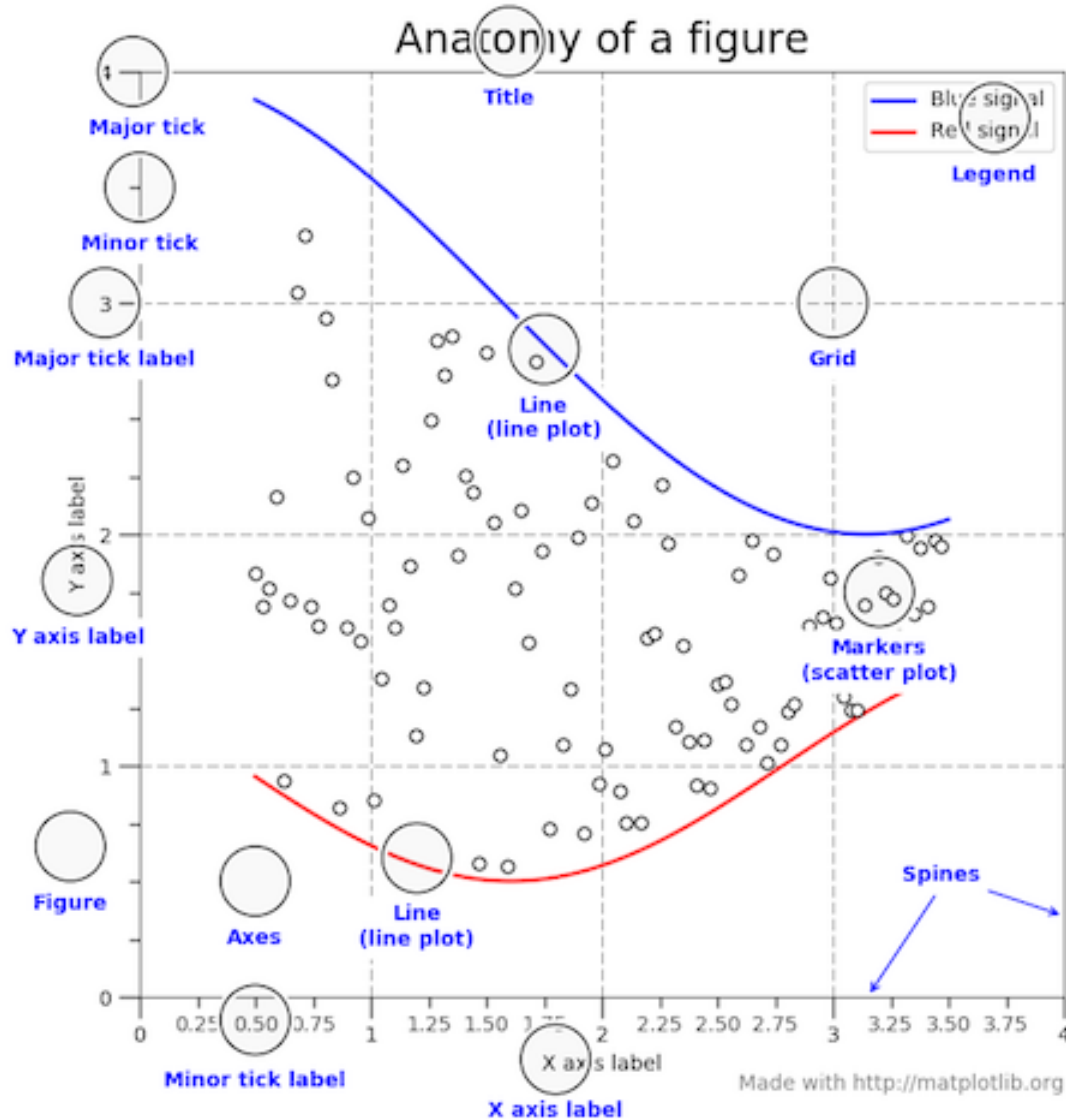
1. Know your audience
2. Identify your message
3. Adapt the figure
4. Captions are not optional
5. Do not trust the defaults
6. Use color effectively
7. Do not mislead the reader
8. Avoid "chartjunk"
9. Message trumps beauty
10. Get the right tool

סטנדרט הגרפים במעבדה

להלן הדרישות מהגרפים:

1. הגרף מוצג בצורה ברורה.
2. תחום הצירים **מתאים** לנתונים המוצגים (זום על הנתונים).
3. ללא רקע אפור.
4. **הנתונים המדודים מוצגים כנקודות בדידות** (ללא חיבור עם קווים). תוצאות של **חישובים תיאורטיים** מוצגות כעקומה רציפה.
5. מקרא (legend) נדרש רק במקרים שבהם יש יותר מסוג סימון אחד על אותו גרף.
6. הסבר (caption) לגרף הינו הכרחי. ההסבר נמצא מיד אחרי הגרף, ומטרתו היא לספר לקורא מה הגרף מציג (במילים).
7. הצירים הינם **בעלי כותרת ויחידות**. כותרות הצירים מובהרות בהסבר של הגרף, במידת הצורך.
8. סימוני שגיאה (error bars) הינם חובה. במידה והשגיאה קטנה מסמן המדידה עצמו, יש לציין זאת במפורש בהסבר של הגרף.
9. **אין להוסיף כותרת לגרף** (כי יש הסבר מלמטה)

חלקי הגרף – איך קוראים להם?



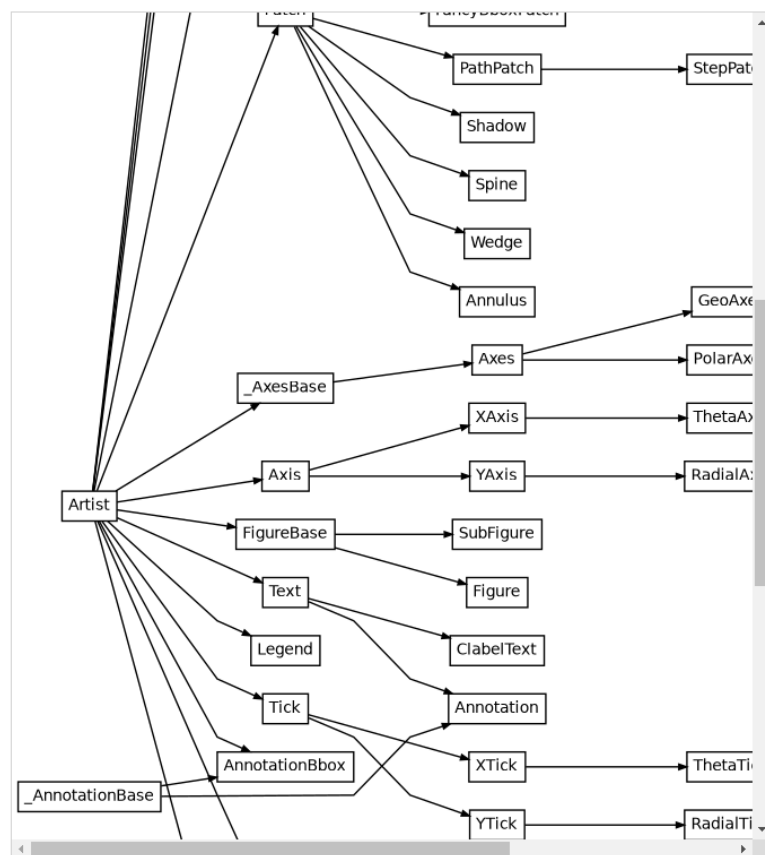
השם של הרכיב הוא גם פקודת הקוד שמאפשרת לערוך אותו.

Annotations

- Figure
- Axes
- Title
- Legend
- Line
- Marker
- Spines
- Grid
- X/Y axis label
- Major tick
- Minor tick
- Major tick label
- Minor tick label

איך לגשת ולערוך את חלקי הגרף

Inheritance Diagrams



חשוב לשים לב להיררכיה של חלקי הגרף:

- מה בגרף הוא תכונה של אובייקט מסוים
- איזה אובייקט שייך לאיזה אובייקט
- הבנת ההיררכיה תעזור להבין איך לערוך את החלקים השונים.

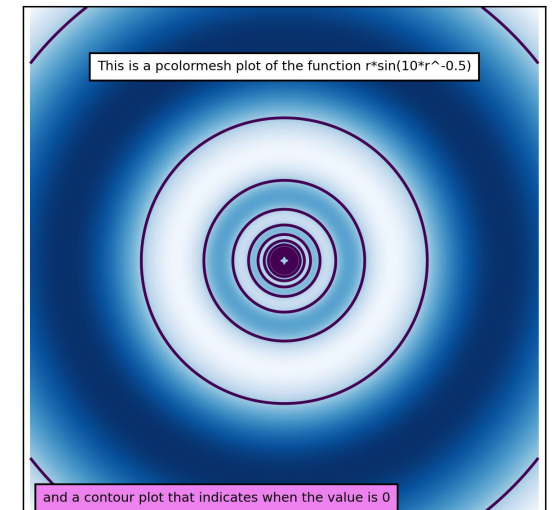
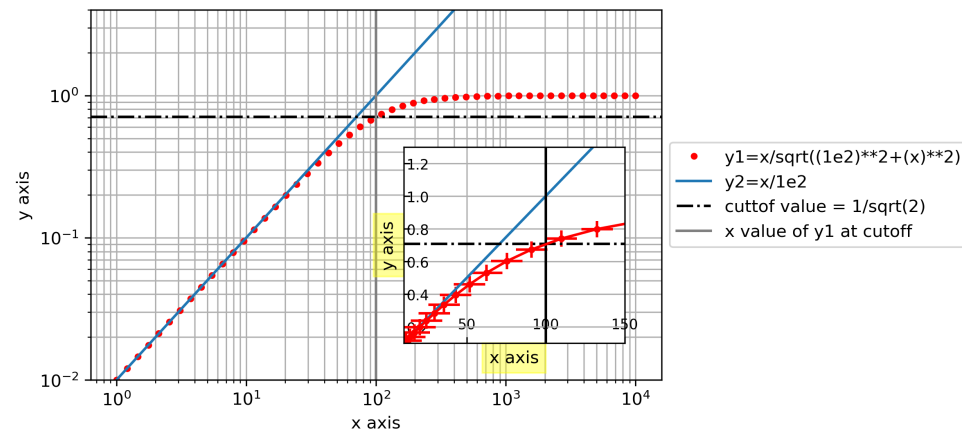
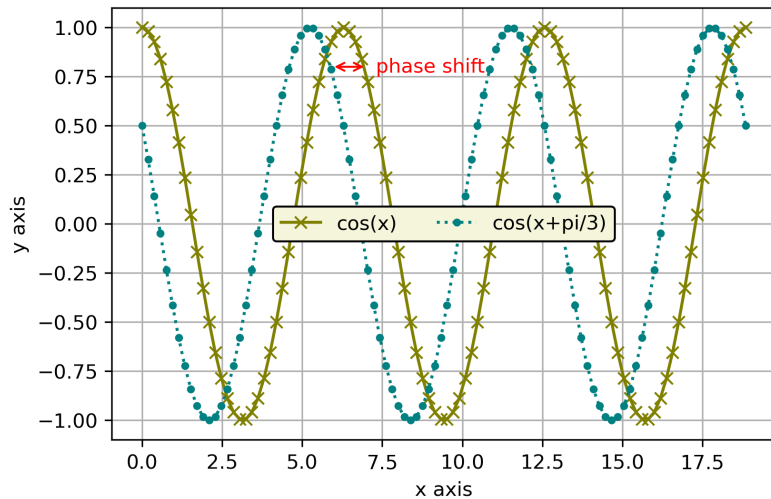
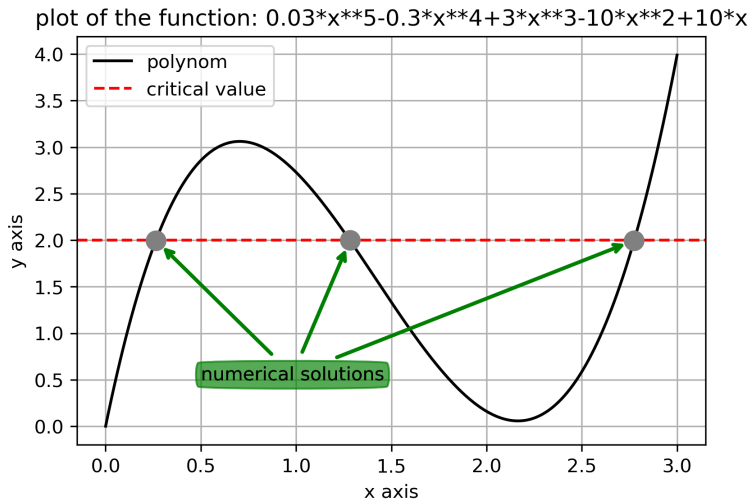
דיאגרמת היררכיה של plt לדוגמה:

https://matplotlib.org/stable/api/artist_api.html#matplotlib.artist.Artist

מה יהיה בתרגול - מייד מתחילים...

לצורך תרגול העבודה עם Matplotlib.pyplot אתם תכינו את הגרפים הבאים.

לפי שנתחיל, כמה טיפים שיעזרו לכם במשימה...



סוגי גרפים (ב-Matplotlib.pyplot) ושלבי עבודה

https://matplotlib.org/cheatsheets/_images/cheatsheets-1.png

איך מעצבים גרף – שלבים פרקטיים:

- מחליטים מה המידע שיוצג בו (אילו נתונים / עקומים, לאיזו נוסחה / מודל הם מתאימים, מה יהיה בכל ציר)
- בוחרים סוג גרף
- מכינים את הגרף
- עורכים את הגדרות ברירת המחדל (Rule #5: Do not trust the defaults)
- מוסיפים הדגשות וסימונים
- מוודאים שכל הפרטים של המסר מופיעים בגרף בצורה ברורה: האם הגרף קריא? האם יש רק דרך אחת ברורה להבין אותו?

מחליטים מה רוצים -> מגלים איך קוראים לזה -> מחפשים איך לבצע

עריכה, הדגשות וסימונים (Annotations)

- יש לערוך את הפרמטרים של האובייקטים, למשל ה-figure או ה-axes.
- כדי לגשת אליהם ניתן להשתמש ב- `plt.gcf()`, `plt.gca()`

- הפקודה להוספת סימונים לגרף היא: `matplotlib.pyplot.annotate`

https://matplotlib.org/stable/api/as_gen/matplotlib.pyplot.annotate.html

- `xycoords` - מערכת הקואורדינטות בה ניתן להגדיר את מיקום הסימון.
- נקפיד שעריכת הגרף תיעשה באופן אוטומטי ככל הניתן – ללא הגדרת מיקומים ידנית (בפיקסלים למשל).

אפשרויות עיצוב

- <https://matplotlib.org/cheatsheets/>

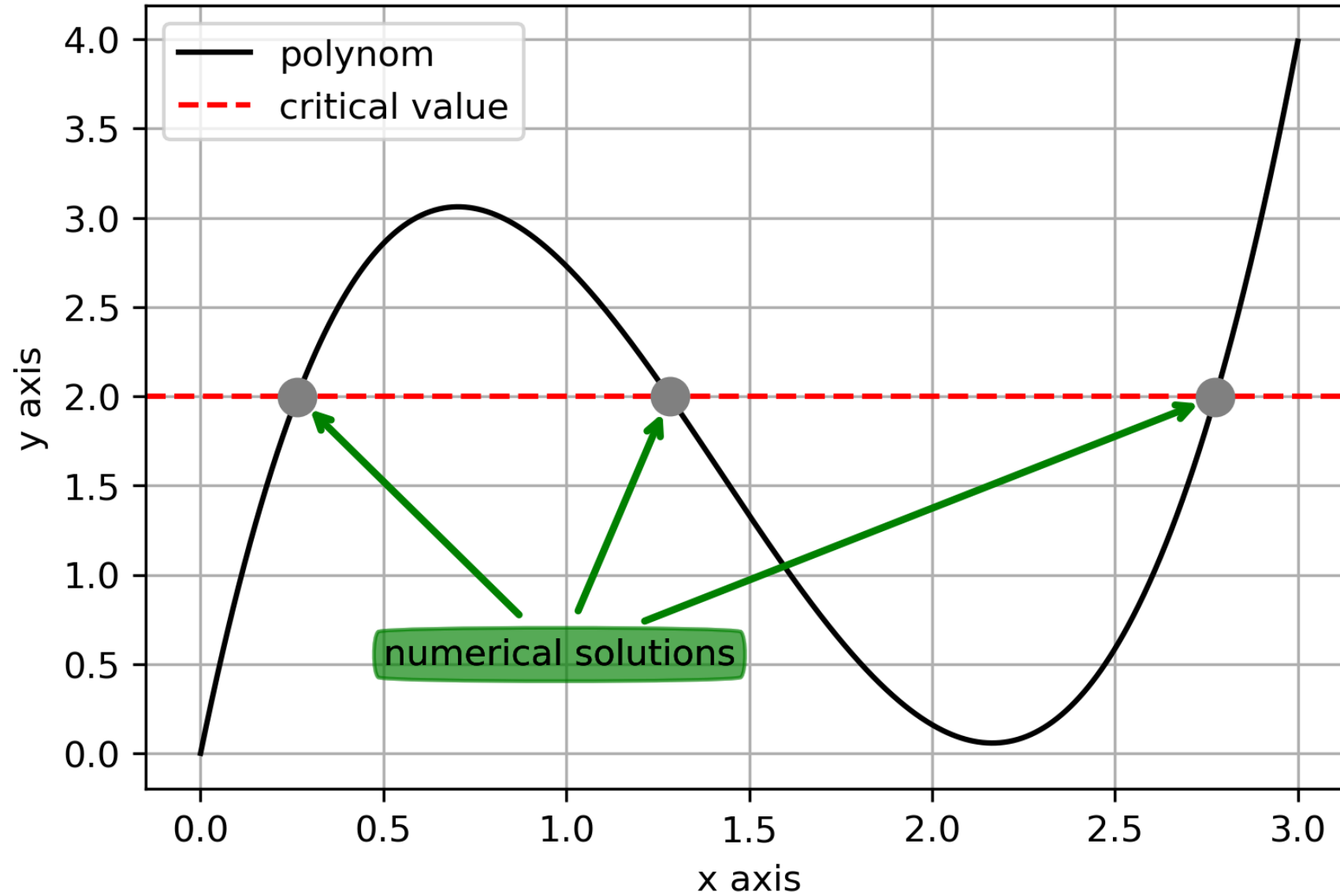
• פירוט אפשרויות העיצוב ישנו בתיעוד של כל פונקציה.

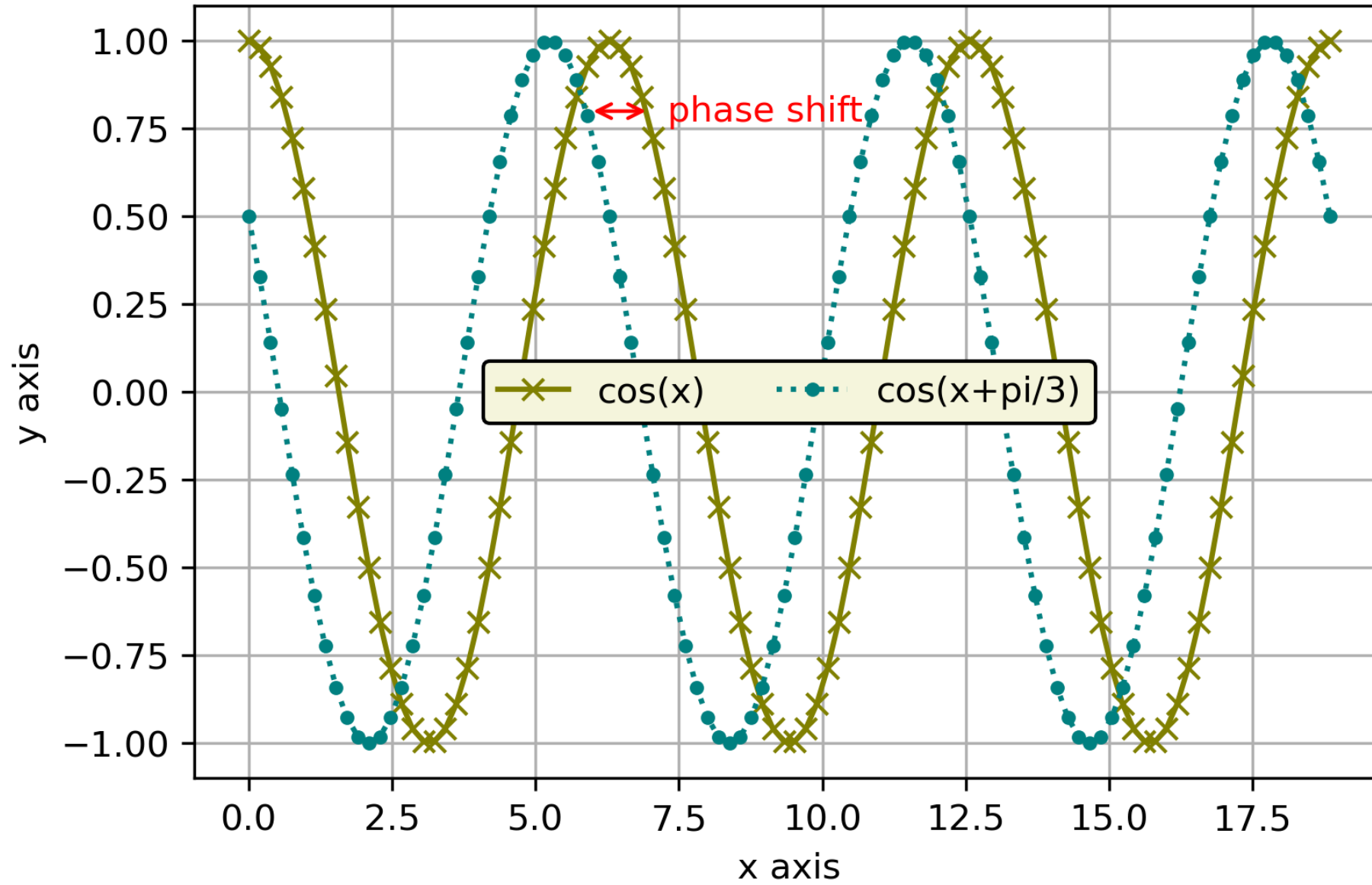
• הוספת טקסט מעוצב וערכים מספריים לגרף – במפגש הבא!

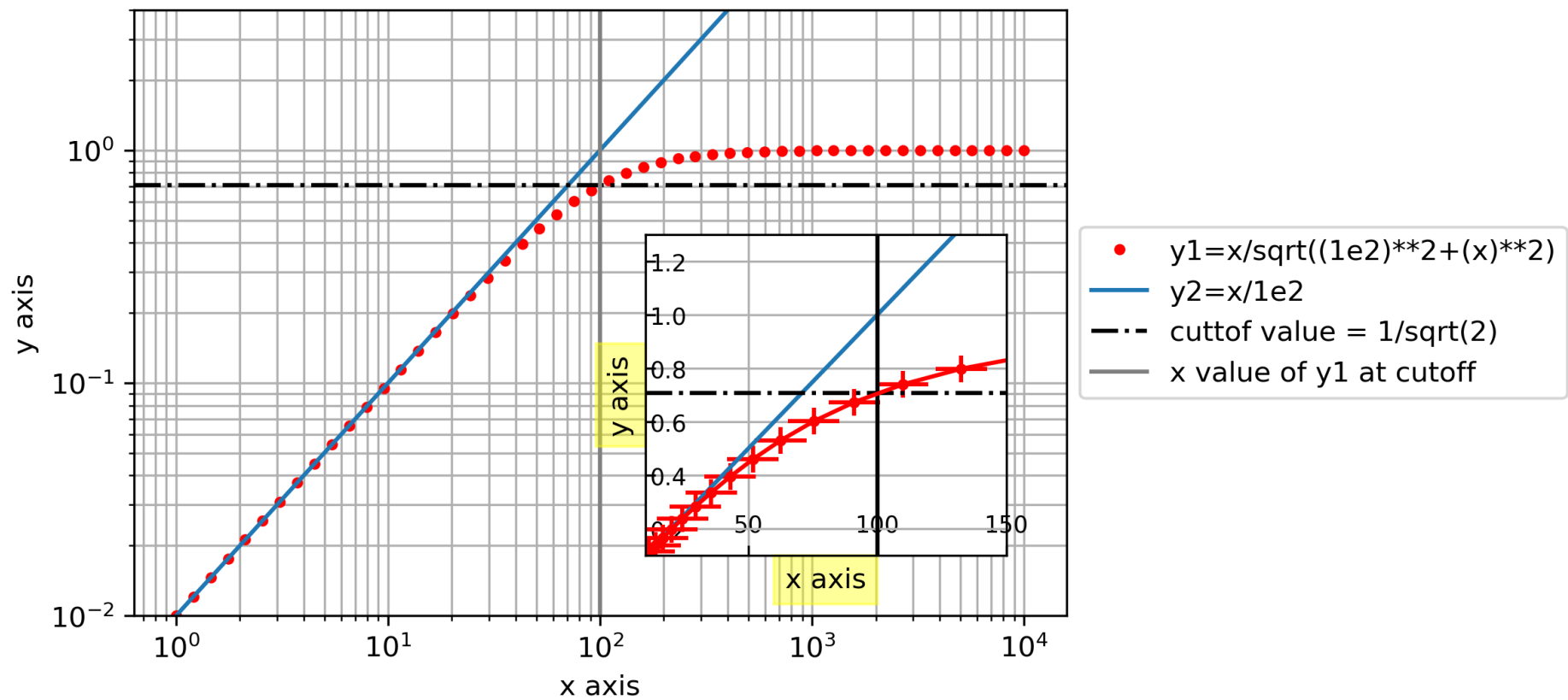
וכעת – התרגול!

הכינו את 4 הגרפים שבשקפים הבאים
השתדלו לדייק בעיצוב ככל האפשר
אני כאן כדי לעזור
* כל הגרפים נוצרו עם dpi=300

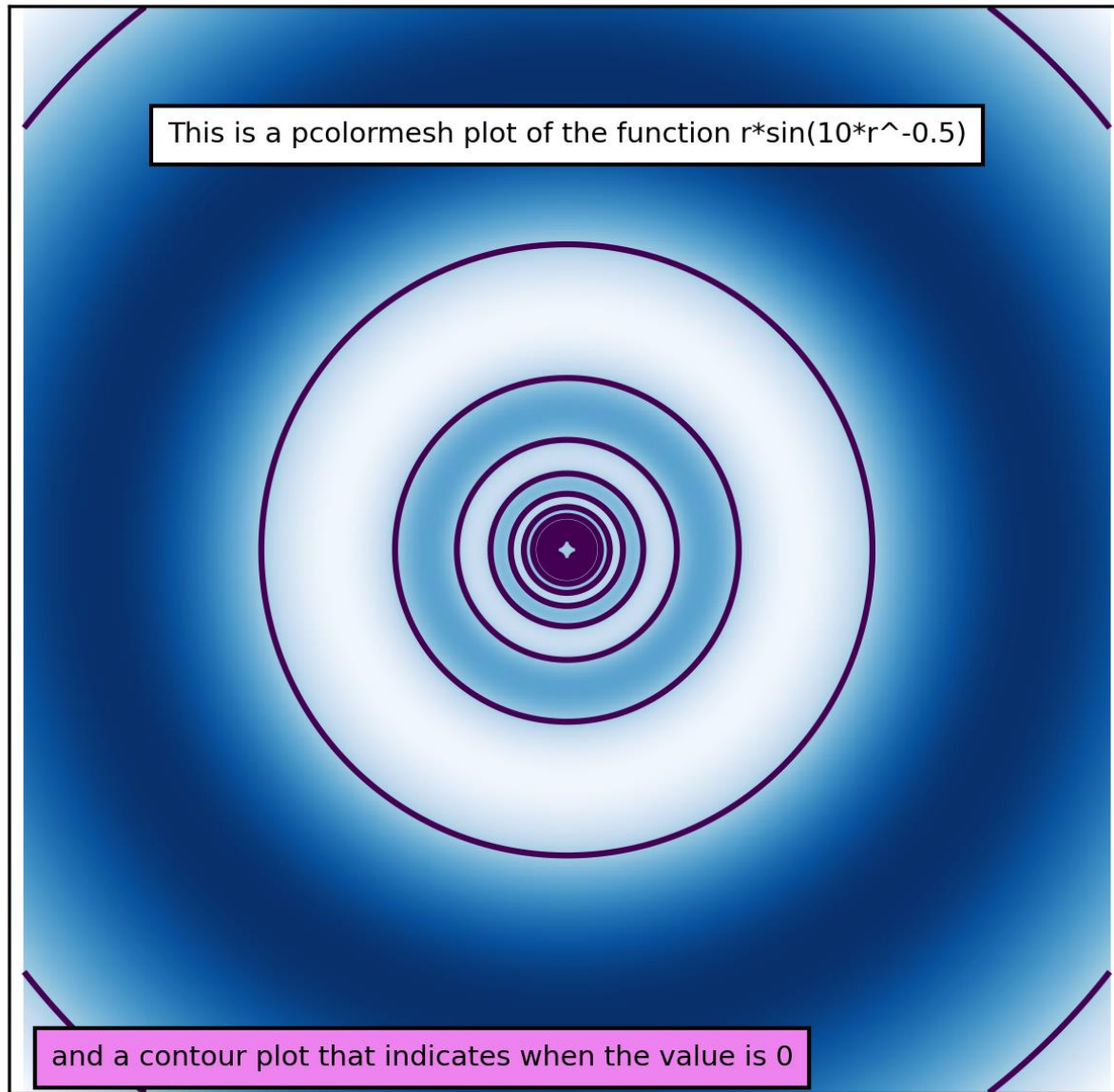
plot of the function: $0.03x^5 - 0.3x^4 + 3x^3 - 10x^2 + 10x$







This is a pcolormesh plot of the function $r \cdot \sin(10 \cdot r^{-0.5})$



and a contour plot that indicates when the value is 0