

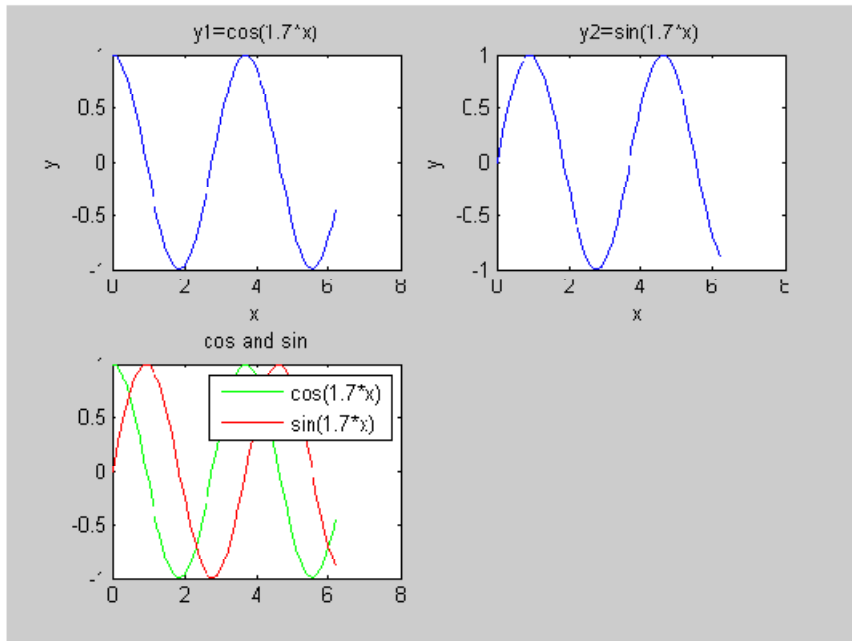
אנליזה נומרית / תרגיל בית #2

אריאל סטורמן

(1)

להלן הקוד והגרפים:

```
x=0:0.1:2*pi;
y1=cos(1.7*x);
y2=sin(1.7*x);
subplot(2,2,1)
plot(x,y1)
title('y1=cos(1.7*x)')
xlabel('x')
ylabel('y')
subplot(2,2,2)
plot(x,y2)
title('y2=sin(1.7*x)')
xlabel('x')
ylabel('y')
subplot(2,2,3)
plot(x,y1,'g',x,y2,'r')
title('cos and sin')
legend('cos(1.7*x)', 'sin(1.7*x)')
```



(2)

.a

$$M = \underbrace{1.111 \dots 1}_{23 \text{ times}} \cdot 2^{127} = 2 \cdot 2^{127} = 2^{128}$$

$$m = \underbrace{1.000 \dots 0}_{23 \text{ times}} \cdot 2^{-128} = 2^{-128}$$

.b

$$M = \underbrace{1.111 \dots 1}_{51 \text{ times}} \cdot 2^{1023} = 2 \cdot 2^{1023} = 2^{1024}$$

$$m = \underbrace{1.000 \dots 0}_{51 \text{ times}} \cdot 2^{-1024} = 2^{-1024}$$

.c

a. $M = 2^{128} \Rightarrow x^{100} > 2^{128} \Rightarrow x > \sqrt[100]{2^{128}}$

b. $M = 2^{1024} \Rightarrow x > \sqrt[100]{2^{1024}}$

(3)

.a

for $f(x) = \sqrt{x}$ we define $P_2(x) = c_0 + c_1x + c_2x^2$, given: (1,1), (4,2), (9,3)

$$\begin{cases} P_2(1) = c_0 + c_1 + c_2 = 1 \\ P_2(4) = c_0 + 4c_1 + 16c_2 = 2 \\ P_2(9) = c_0 + 9c_1 + 81c_2 = 3 \end{cases}$$

.b,c

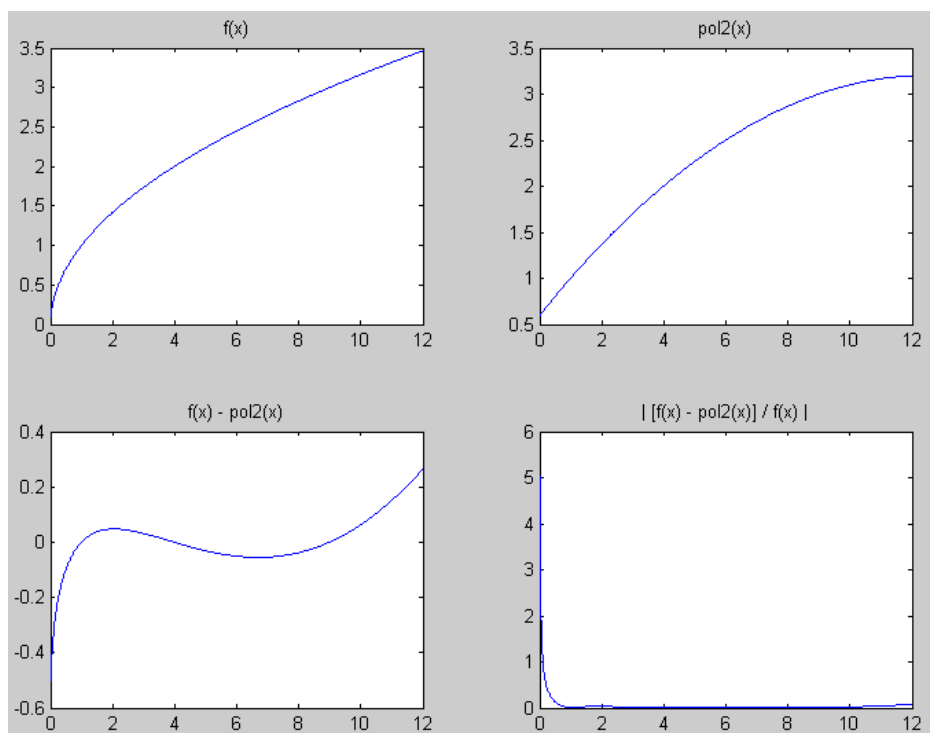
Console:

```
A = [1,1,1;1,4,16;1,9,81]
b = [1,2,3]'
x = linsolve(A,b)
rat x = rats(x)
edit pol2.m
```

```
pol2.m:
function[result] = pol2(x)
coeff = [-1/60,5/12,3/5]
result = polyval(coeff,x)
```

.d

```
x = 0.01:0.01:12
subplot(2,2,1)
plot(x,sqrt(x))
title('f(x)')
subplot(2,2,2)
plot(x,pol2(x))
title('pol2(x)')
subplot(2,2,3)
plot(x,sqrt(x)-pol2(x))
title('f(x) - pol2(x)')
for i = 1:1200
    rel_err(i) = abs((sqrt(x(i))-pol2(x(i)))/sqrt(x(i)))
end
subplot(2,2,4)
plot(x,rel_err)
title('| [f(x) - pol2(x)] / f(x) |')
```



e. נראה כי הקירוב הכי טוב בנקודות בהם השתמשנו לאינטרפולציה (כמובן), וככל שמתרחקים מהם מחוץ לאינטרפולציה נקודות האינטרפולציה כך הקירוב נעשה פחות ופחות טוב.

f. הקוד בקטע זה זהה לקוד בסעיפים הקודמים, פרט להוספת הנקודה (0,0), ששינה את A להיות מטריצה 4x4. הפולינום שיתקבל הוא:

$$p_3(x) = \frac{37}{30}x - \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{60}x^3$$

והגרפים שהתקבלו הם:

