



به نام خدا



دانشگاه تهران  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
محاسبات عددی

گزارش تمرین مطلب 1

نام و نام خانوادگی : سید علیرضا جاوید

شماره دانشجویی : 810198375

## سوال 1

الف) برای خطای برشی داریم:

$$R_n = \left| \frac{x^n}{n!} e^\xi \right|, \quad 0 \leq \xi \leq x$$

با قرار دادن حد بالای  $\xi$  که مقدار آن برابر 0.75 شرط while را بصورت زیر کامل می کنیم. همچنین برای 5 رقم اعشار مقدار خطا  $0.5 \times 10^{-6}$  است و شرط خروج را خطای کمتر از این مقدار قرار می دهیم.

```
while (exp(0.75) * term) > 0.000005
    func = func + term;
    i = i+1;
    term = x^i / factorial(i);
end
```

که با محاسبه مقدار مورد نظر بدست می آید .

ب) برای بخش بعد نیز کافی است که حلقه زیر را تشکیل دهیم:

```
for i = 0:4
    term = x^i / factorial(i);
    func = func + term;
end
```

نتایج الف)

Number of steps:

9

Value of function:

ans = '2.11700'

نتایج ب)

Value of function:

ans = '2.83701'

## سوال 2

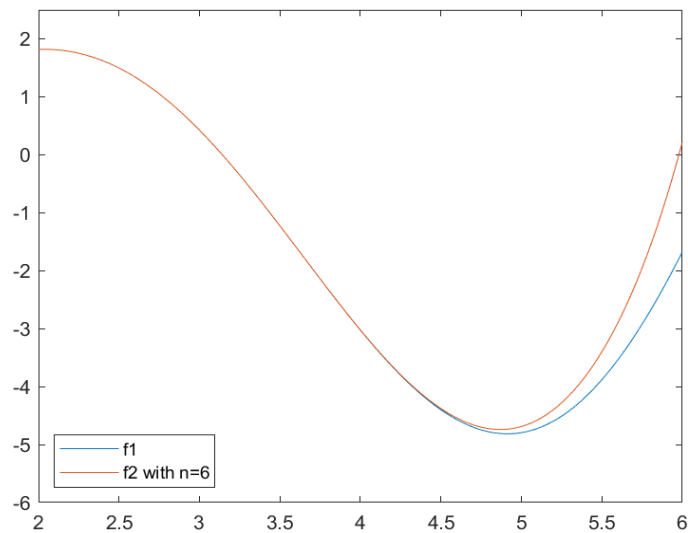
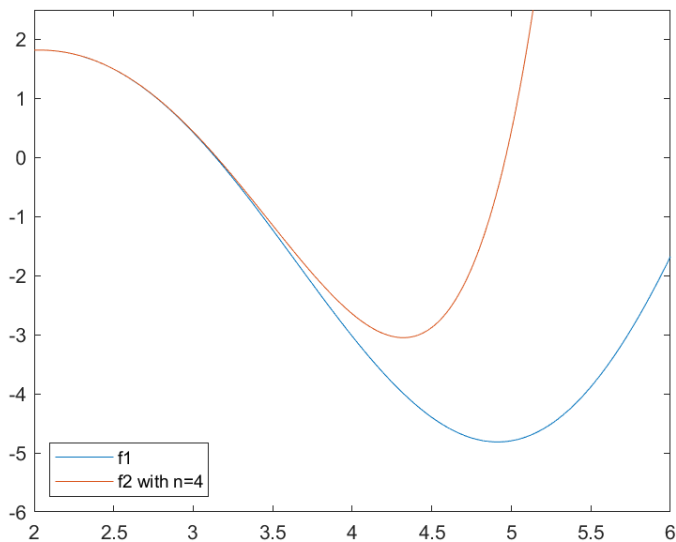
الف) از این 2 تابع برای راحتی استفاده می کنیم:

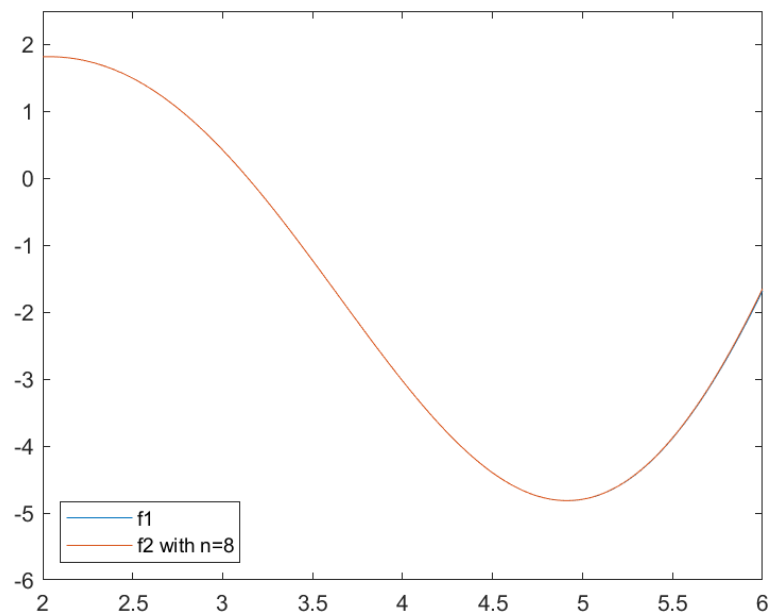
```
function plot_f1_f2(x,f1,f2,n)
    plot(x, f1)
    hold on;
    plot(x, f2)
    ylim([-6 2.5]);
    legendInfo = sprintf('f2 with n=%d', n);
    legend('f1',legendInfo,'Location','southwest')
    hold off
end

function f = calc_f(x,n)
    f = zeros(size(x));
    for i = 0:n
        f = f + ((-1)^i)*x.^(2*i+2)./factorial(2*i + 1);
    end
end
```

تابع اول برای رسم  $f_2$  با تعداد جملات مورد نظر و تابع برای محاسبه آن است.

الف)

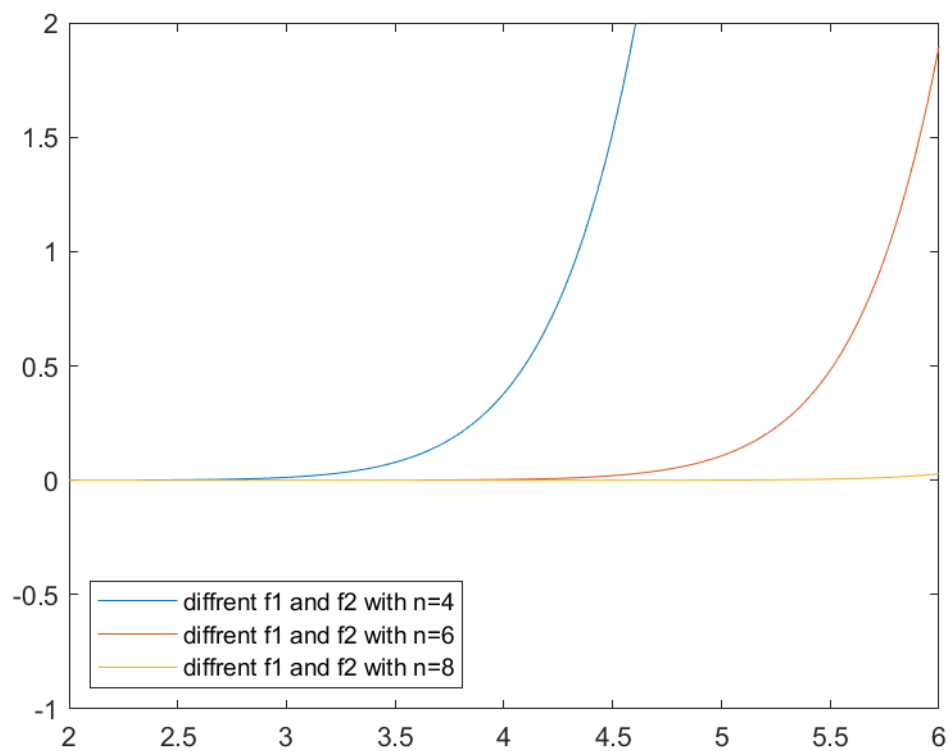




ب) برای محاسبه اختلاف بصورت زیر عمل می کنیم:

```
f_diff_1 = abs(f1 - f2_1);
f_diff_2 = abs(f1 - f2_2);
f_diff_3 = abs(f1 - f2_3);
```

و در نهایت با رسم داریم:



ج) با دقت به شکل های رسم شده می توان مشاهده کرد با افزایش  $n$  در بازه مورد نظر  $f_2$  به  $f_1$  میل می کند و خطای بین آن ها کم می شود.

### سوال 3

برای محاسبه خطا داریم:

$$e_{r(x,y,z)} \leq e_x \left| \frac{\partial r}{\partial x} \right| + e_y \left| \frac{\partial r}{\partial y} \right| + e_z \left| \frac{\partial r}{\partial z} \right|$$

$$e_x = e_y = e_z = e$$

$$e_{r(x,y,z)} = 1, \quad e_{max} = \frac{1}{\left| \frac{\partial r}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial r}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial r}{\partial z} \right|}$$

پس کد زیر را می نویسیم که ابتدا تابع را تعریف می کند سپس مشتق های جزئی آنرا بدست آورده و در نقاط داده شده مقدار عددی آن را بدست می آورد.

```
syms x y z;
x0 = 1;
y0 = 2;
z0 = 3;
r = @(x,y,z) sqrt(x^2 + y^2 + z^2);
diff_r(x,y,z) = diff(r,x) + diff(r,y) + diff(r,z);
error = 1 / eval(diff_r(x0,y0,z0));
disp('Maximum value for e:')
disp(error)
```

که ابتدا مشتق را محاسبه کرده سپس با مقادیر داده شده جایگذاری می کند.

در نهایت:

Maximum value for e:

0.6236