به نام خدا

دانشگاه تهران

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

محاسبات عددی

گزارش تمرین متلب 2

نام و نام خانوادگی : سید علیرضا جاوید

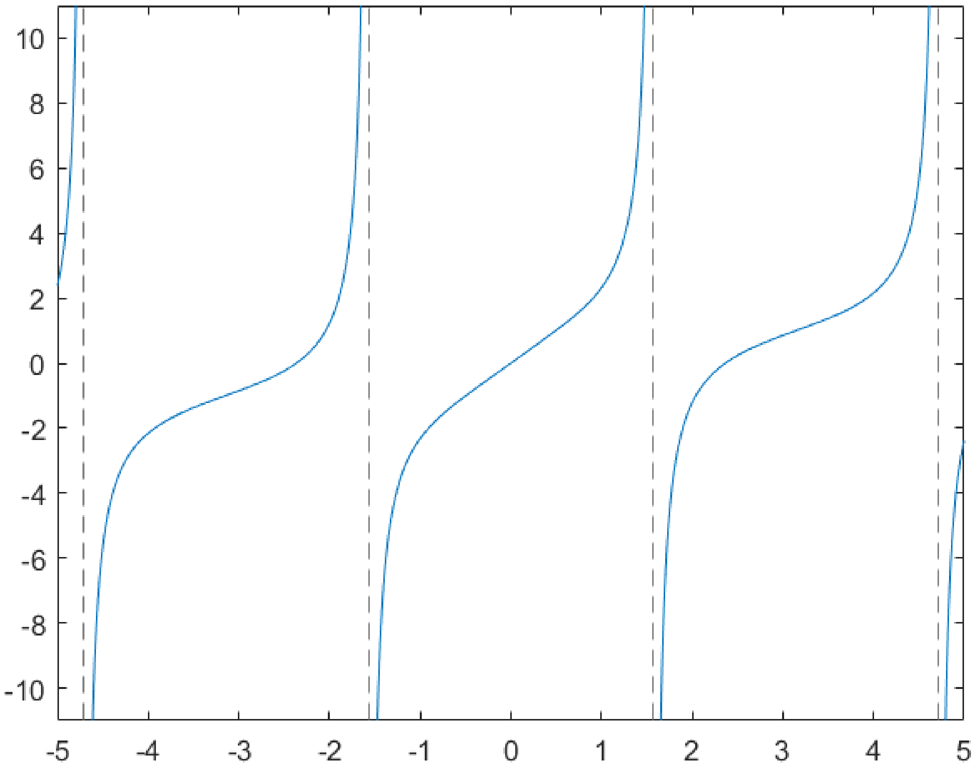
شماره دانشجویی : 810198375

سوال 1

الف) پس از دریافت ورودی باید چک کنیم آیا تابع می تواند در این بازه ریشه ای داشته باشد یا خیر که باید $f(a)f(b) < 0$ باشد. در صورت منفی بودن حاصل ضرب باید طبق الگوریتم گفته شده در درس در هر بار شرط وجود ریشه در بازه را چک کرده و x را بین دو بازه جدید بدست آمده قرار دهیم.

```
syms x;


% Input Section
y = tan(x) + tanh(x);
a = input('Enter a: ');
b = input('Enter b: ');
e = input('Enter n: ');


% Finding Functional Value
fa = eval(subs(y,x,a));
fb = eval(subs(y,x,b));


a0 = a;
b0 = b;


% Implementing Bisection Method
i = 0;
if fa*fb > 0
    disp('Given initial values do not bracket the root.');
else
    c = (a+b)/2;
    fc = eval(subs(y,x,c));
    while i <= e
        if fa*fc < 0
            b = c;
            fb = fc;
        elseif fa*fc > 0
            a =c;
            fa = fc;
        else
            break;
        end
        c = (a+b)/2;
        fc = eval(subs(y,x,c));
        i = i + 1;
    end
    fprintf('\nfor a: %f and b: %f and n: %d\n', a0, b0,e);
    fprintf('\nRoot is: %f\n', c);
end
```

ب)



با نگاه به شکل بالا می توان مشاهده کرد که در باز 1 تا 2 شاهد یک ناپیوستگی هستیم و با اینکه شرط اولیه بخش الف صدق می کند اما ریشه ای وجود ندارد. همچنین بدلیل ناپیوستگی در بازه شروط حل دو بخشی را دارا نمی باشد.

سوال 2

برای بررسی تئوری مسئله داریم:

$$x(t) = \frac{t^3}{3} + cos\left(\frac{t}{4}\right) - \frac{t}{2}$$

$$\frac{dx(t)}{dt} = t^2 - \frac{1}{4}sin(t\ /\ 4) - \frac{1}{2} = 0$$

$$g(t) = t = \frac{1}{2}\sqrt{sin\left(\frac{t}{4}\right) + 2}$$

$$g'_{(t)} = \frac{\frac{1}{16}cos(t / 4)}{\sqrt{sin(t / 4) + 2}}$$

$$\forall t \in [0,1] \rightarrow g_{(t)} \in [0,1]$$

$$\forall t \in [0,1] \rightarrow |g'_{(t)}| < 1$$

حال حلقه مناسب برای بدست آوردن جواب را می نویسیم, تکرار تا 50 مرتبه می تواند ما را به دقت بالایی برساند.

```
syms t;
x = t^3 / 3 + cos(t/4) - t / 2;
x_d = diff(x);
gt(t) = 0.5*sqrt(sin(t/4)+2);
a = 0;
b = 1;
t0 = (a + b) / 2;
N = 50;
for i = 1 : N
    t0 = eval(gt(t0));
end
fprintf('\nRoot is: %f\n', t0);
```

```
Root is: 0.738862
```

سوال 3

برای سادگی پارامتر a را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$a = \frac{F(4\pi\varepsilon_0)}{qQ} = \frac{2 \times 4 \times 3{,}1415927 \times 8{,}9 \times 10^9}{4\lambda^{10^5} \times 2 \times 10^5} = 2.79601746169$$

حال داریم:

$$f(x) = x - a\left(x^2 + \frac{1}{25}\right)^{3/2}$$

برای روش وتری نیز می دانیم :

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)(x_n - x_{n-1})}{f(x_n) - f(x_{n-1})}$$

حال کد متلب را به صورت زیر می نویسیم تکرار تا 8 مرتبه می تواند ما را به دقت بالایی برساند.

```
syms x
a = 4*pi*8.9*10^9 * 2/(4*10^5*2*10^5);
f(x) = x - a*(sqrt(x^2+1/25))^3;
x0 = 0.5;
x1 = 1;
N = 8;
for i = 1:N
    fxn1 = x1 - (eval(f(x1))*(x1 - x0))/(eval(f(x1)) - eval(f(x0)));
    x0 = x1;
    x1 = fxn1;
end
fprintf('\nRoot is: %f\n', x1);
```

```
Root is: 0.543752
```