**Izbor iz zadataka iz Numeričkih tehnika u Matlabu**

1. Odrediti tri pozitivna korena jednačine

$$x^{3}-8x^{2}+17x+\sqrt{x}=10.$$

f = @(x) x^3 - 8\*x^2+17\*x+sqrt(x)-10;

fplot(f,[0,10]);% najpre skiciramo grafik funkcije da ocenimo gde su koreni

fplot(f,[0,1]);

x1 = fzero(f,1)

fplot(f,[1,3]); % da procenimo gde je sledeca nula

x2 = fzero(f,2)

fplot(f,[3,6]);

x3 = fzero(f,5)

2. Odrediti pozitivna rešenja jednačine$     x^{2}-5xsin(3x)+3=0.$

clf

f4 = @ (x) x^2-5\*x\*sin(3\*x)+3;

fplot(f4,[0,6])

x1 = fzero(f4,1)

x2 = fzero(f4,3)

figure

fplot(f4,[3,10]) % da se uverimo da nema vise pozitivnih nula

3. Od papira je napravljen fišek oblika konusa zapremine 250 cm^3. Odrediti poluprečnik r i visinu h konusa tako da za pravljenje konusa bude upotrebljena minimalna količina papira.

% V = 1/3\*r^2\*h\*pi =250

% h = 3\*250/r^2/pi

% M = r\*pi\*s = r\*pi\*sqrt(r^2+h^2)

M = @(r) r\*pi\*sqrt(r^2+(750/r^2/pi)^2);

rmin = fminbnd(M,0,25)

hmin = 3\*250/rmin^2/pi

4. Odrediti stranice a i b pravougaonika maksimalne površine koji je upisan u elipsu $\frac{x^{2}}{19^{2}}+\frac{y^{2}}{5^{2}}=1.$

% (a/2)^2/19^2+(b/2)^2/5^2 = 1

% iz prethodne veze izrazimo b preko a

% b = sqrt(4\*5^2-5^2\*a^2/19^2);

P = @(a) -a\*sqrt(4\*5^2-5^2\*a^2/19^2); % - zbog racunanja maximuma

amax = fminbnd(P,0,19)

bmax = sqrt(4\*5^2-5^2\*amax^2/19^2)

Pmax = amax\*bmax

5. Zadatak 9.6.18. Brzina trkačkog auta u prvih 0:7 sekundi trke je v = [0 14 39 69 95 114 129 139] milja/sat. Odrediti rastojanje koje je auto prešao za to vreme.

 t = 0:7; % u sekundama

v = [0 14 39 69 95 114 129 139]; % u miles/h

v = v\*1/60/60; % prebacimo brzinu u miles/s

s = trapz(t,v) % put u miljama

s\*1609.344 % put u metrima

6. Izračunati 

z = @(x,y) x.^2./(1+y.^2)

q = integral2(z,0,1,0,2)

7. Izračunati 

z = @(x,y) exp(x+y).\*(1- 2\*x+3\*y)

integral2(z,0,1,0,@(x)1-x)

8. Izračunati 

z = @(x,y) y./sqrt((x-1).^2+y.^2)

integral2(z,-1,1,@(x) -sqrt(1-x.^2),@(x)sqrt(1-x.^2))

9. Najpre naći opšte rešenje diferencijalne jednačine $y^{'}+y=sinx.  N$acrtati familiju opštih rešenja za 0<=x<=4\*pi, i za početne uslove y(0)= -10:2:10. Na kraju, za y(0)=-5, y(0)=0 i y(0)=5 rešiti jednačinu koristeći ode45 naredbu i skicirati ta rešenja pa ih uporediti sa dobijenim grafikom za opšta rešenja.

hold on;

x = linspace(0, 4\*pi, 300);

for i=-5:5

y0=2\*i;

plot(x, -0.5.\*cos(x) + 0.5.\*sin(x) + (y0+0.5).\*exp(-x));

end

grid on

xlabel('x');

ylabel('y(x)');

title('Resenja jednacine y''+y=sinx');

% sada numericki resavamo

dydx = @(x,y) -y+sin(x);

[xr yr] = ode45(dydx, [0,4\*pi],-5);

plot(xr,yr,'r:')

[xr0 yr0] = ode45(dydx, [0,4\*pi],0);

plot(xr0,yr0,'m:')

10. Naći rešenje logističke jednačine $\frac{dx}{dt}=rx\frac{r-x}{K}$, najpre za r = 2, K=10, x0 = 0.1, 0<t<10. Zatim modifikovati funkciju dx/dt = logistic(...) tako da istovremeno rešava jednačinu za dva različita parametra K. Rešiti i skicirati rešenja jednačine za K=5 i K=10, x0=0.1.

function dxdt = logistic0(t,x)

r = 2;

K = 10;

dxdt = r\*x\*(K-x)/K;

function dxdt = logistic(t,x,r,K)

dxdt = r\*x\*(K-x)/K;

function dxdt = logistic1(t,x,r,K1,K2)

dxdt = zeros(2,1);

dxdt(1) = r\*x(1)\*(K1-x(1))/K1;

dxdt(2) = r\*x(2)\*(K2-x(2))/K2;

U sledećem skriptu rešavamo zadatak pozivajući prethodne funkcije:

%%

[t1,x1] = ode45(@logistic0,[0 10],0.1);

subplot(2,1,1)

plot(t1,x1)

axis([0,10,0,11])

[t2,x3] = ode45(@logistic,[0 10],0.1,[],2,10);

subplot(2,1,2)

plot(t2,x3)

axis([0,10,0,11])

%% dva parametra jednim pozivom

[t3,x3] = ode45(@logistic1,[0 10],[0.1 0.1],[],2,10,5);

figure

plot(t3,x3(:,1),'-k',t3,x3(:,2),'-r')

11. Rešiti sistem jednačina

$$\frac{dy\_{1}}{dt}=ay\_{1}-by\_{1}y\_{2}$$

$$\frac{dy\_{2}}{dt}=-ry\_{2}+cy\_{1}y\_{2}$$

sa vrednostima parametara a = .5471;b = .0281;c = .0266;r = .8439 i početnim uslovima y1(0) = 30, y2(0) = 4 za 0<t<20.

function yprime = lv(t,y)

a = .5471;b = .0281;c = .0266;r = .8439;

yprime = [a\*y(1)-b\*y(1)\*y(2);-r\*y(2)+c\*y(1)\*y(2)];

U skriptu ili komandnom prozoru pozivamo funkciju:

[t,y]=ode45(@lv,[0 20],[30;4]);

subplot(2,1,1)

plot(t,y(:,1),t,y(:,2),'r-')

xlabel('t')

legend('y\_1(t)','y\_2(t)')

subplot(2,1,2)

plot(y(:,1),y(:,2))

xlabel('y\_1')

ylabel('y\_2')

12. Rešiti jednačinu $y^{''}-3y^{'}+2y=4xe^{x}$, za y(0)=0, y’(0)=3 i 0<=x<=5. Skicirati dobijeno rešenje a zatim u drugom grafičkom prozoru skicirati rešenje dobijeno eksplicitnim izračunavanjem

$y=-8e^{x}+5e^{2x}+2x+3-xe^{x}$ i uporediti grafike.

function ydrizv = drugiizv1(x,y);

% y''-3y'+2y = 4\*x\*exp(x), y(0)=0,y'(0) = 3

ydrizv = [y(2); 4\*x\*exp(x)+3\*y(2)-2\*y(1)];

Pozivamo funkciju u skriptu ili komandnom prozoru sa:

[x,y]=ode45(@drugiizv1,[0,5],[0;3]);

figure

plot(x,y(:,1))

yeksp = @(x) -8\*exp(x)+5\*exp(2\*x)+2\*x+3-x\*exp(x);

figure

fplot(yeksp,[0,5])