

Ime i prezime, br. indeksa: \_\_\_\_\_  
 Smer (zaokružiti): M N V R L I  
 Učionica: \_\_\_\_\_  
 Broj poena: \_\_\_\_\_  
 Pregledao: \_\_\_\_\_

Neka se u M-fajlu `podaci.m` nalaze sledeći podaci: vektor  $M = [1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 9]$ , funkcije  $f(x) = \sin(e^x)$ ,  $g(x) = \cos(2x)$ ,  $t(x) = \sin(e^{\cos(2x)}) - 0.5$  i broj  $tol = 10^{-3}$ .

**1)(5 poena)** Napisati M-fajl `notnum1.m` sa funkcijom `[s, M1] = notnum1()` koja sve vrednosti sporedne dijagonale kvadratne matrice  $M$  (iz M-fajla `podaci.m`) postavlja na 42, a zatim vraća tako dobijenu matricu  $M1$  i srednju vrednost  $s$  svih elemenata matrice  $M1$ .

**2)(8 poena)** Napisati M-fajl `notnum2.m` sa funkcijom `parna = notnum2(a)` koja na segmentu  $[-a, a]$  crta grafike funkcija  $f(x)$  i  $g(x)$  (iz M-fajla `podaci.m`) i obe koordinatne ose u istom grafičkom prozoru. Takođe, funkcija `notnum2` ispituje da li je funkcija  $h(x) = f(g(x))$  parna, tako što proverava njene vrednosti u 100 ekvidistantno raspoređenih tačaka segmenta  $[-a, a]$ . Ukoliko je funkcija  $h(x)$  parna, funkcija `notnum2` parametru `parna` dodeljuje vrednost 1 a u suprotnom mu dodeljuje vrednost 0.

**3)(7 poena)** Napisati M-fajl `num1.m` sa funkcijom `[nula, brit] = num1(a,b)` koja metodom sečice, sa tačnošću `tol`, računa i vraća nulu funkcije  $t$  na intervalu  $(a, b)$  (vrednosti  $t$  i `tol` su dati u M-fajlu `podaci.m`). Pretpostavka je da funkcija  $t$  na posmatranom intervalu ima jedinstvenu nulu. Za početne vrednosti iterativnog niza uzeti  $x_0 = a$  i  $x_1 = b$ . Iterativni proces se zaustavlja ukoliko je ispunjen uslov  $|t(x_n)| \leq tol$ . Broj izračunatih tačaka iterativnog niza  $x_2, \dots, x_n$  vratiti kao `brit`.

**4)(10 poena)** Napisati M-fajl `num2.m` sa funkcijom `num2(n)` kojom se za  $k = 2, \dots, n$  računaju približne vrednosti  $I_k$  integrala

$$I = \int_{-1}^1 \frac{t(x)dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

po formuli  $I \approx I_k = \frac{\pi}{k} \sum_{i=1}^k t(x_i)$ , gde su  $x_i$  nule Čebiševljevog polinoma  $k$ -tog stepena (funkcija  $t(x)$  je definisana u fajlu `podaci.m`). U komandnom prozoru za  $k = 2, \dots, n$ , štampati vrednosti integrala i broja čvorova sa kojima su ti integrali izračunati u sledećem formatu:

brCvorova: 2 vrednostIntegrala: I(2)

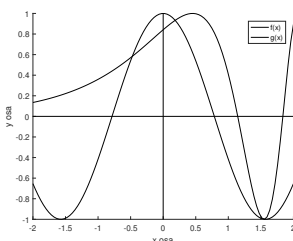
...

brCvorova: n vrednostIntegrala: I(n)

TEST:

```
-----
>> [s, M1] = notnum1()
s =
17.3333
M1 =
1     2    42
4    42     6
42     8     9
-----
>> parna = notnum2(2)
parna =
1
```

```
-----
>> [nula, brit] = num1(0,1.5)
nula =
1.1361
brit =
7
-----
>> num2(4)
broj cvorova: 2  vrednost integrala: 1.3203
broj cvorova: 3  vrednost integrala: 0.43516
broj cvorova: 4  vrednost integrala: 0.90117
-----
```



## 2. TEST:

```

----- podaci.m -----
M = [1, 1, 1, 1; 2, 2, 2, 2; 3, 3, 3, 3; 4, 4, 4, 4];
f = @(x) -x;
g = @(x) sin(x);
tol = 1e-4;
t = @(x) cos(exp(sin(2*x)));
-----

```

```
>> [s M1] = notnum1()
```

```
s =
```

```
12.3750
```

```
M1 =
```

```

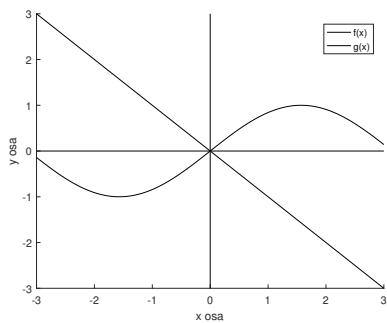
 1     1     1    42
 2     2    42     2
 3    42     3     3
42     4     4     4
-----

```

```
>> parna = notnum2(3)
```

```
parna =
```

```
0
```



```
>> [nula brit] = num1(-1,1)
```

```
nula =
```

```
0.2343
```

```
brit =
```

```
4
```

```
>> num2(7)
```

```
broj cvorova: 2 vrednost integrala: 0.053082
```

```
broj cvorova: 3 vrednost integrala: 0.602
```

```
broj cvorova: 4 vrednost integrala: 0.41194
```

```
broj cvorova: 5 vrednost integrala: 0.46088
```

```
broj cvorova: 6 vrednost integrala: 0.46025
```

```
broj cvorova: 7 vrednost integrala: 0.45568
```

**BODOVANJE:**

- 1) 3 (M1) + 2 (s) ili 0
- 2) 4 (grafik) + 4 (parnost) ili 0
- 3) 5 (nula) + 2 (brit) ili 0
- 4) 10 ili 0.

## KODOVI:

```

----- podaci.m 1.test -----
M = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
f = @(x) sin(exp(x));
g = @(x) cos(2*x);
tol = 1e-3;
t = @(x) sin(exp(cos(2*x)))-0.5;
----- podaci.m 2.test -----
M = [1, 1, 1, 1; 2, 2, 2, 2; 3, 3, 3, 3; 4, 4, 4, 4];
f = @(x) -x;
g = @(x) sin(x);
tol = 1e-4;
t = @(x) cos(exp(sin(2*x)));

----- 1 -----
function [s M1] = notnum1()
podaci;
M1 = fliplr(M);
n = size(M,1);
M1 = M1 - diag(diag(M1)) + eye(n)*42;
M1 = fliplr(M1);
s = sum(sum(M1))/n^2;
end

----- 2 -----
function parna = notnum2(a)
podaci;
h = @(x) f(g(x));
x = linspace(-a,a);
if abs(h(x)-fliplr(h(x)))<10^(-14)
parna = 1;
else
parna = 0;
end
hold on
Min = min(min(f(x), g(x)));
Max = max(max(f(x), g(x)));
plot(x,f(x),'k');
plot(x,g(x),'k');
plot([-a a],[0 0],'k');
plot([0 0],[Min Max], 'k');
legend('f(x)', 'g(x)');
%title('Grafici funkcija f(x) i g(x)');
xlabel('x osa');
ylabel('y osa');
hold off
end

----- 3 -----
function [nula brit] = num1(a,b)
podaci;
x0 = a;
x1 = b;
x2 = x1 - t(x1)/(t(x0)-t(x1))*(x0-x1);
brit = 1;
while (abs(t(x2))>tol)
x0 = x1;
x1 = x2;
x2 = x1 - t(x1)/(t(x0)-t(x1))*(x0-x1);
brit = brit + 1;
end
nula = x2;
end

----- 4 -----
function num2(n)
podaci;
for k = 2:n
X = nuleCebisevljevihPolinoma(k);
I1 = sum(t(X))*pi/k;
disp(['broj cvorova: ', num2str(k),
      ' vrednost integrala: ', num2str(I1)]);
end
end

---- pomocna funkcija -----
function X = nuleCebisevljevihPolinoma(k)
T{1} = [1];
T{2} = [1 0];
for i = 2:k
T{i+1} = 2*[T{i} 0] - [0 0 T{i-1}];
end
X = roots(T{k+1});
end

```