

Bilet1

Care este numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea un graf neorientat cu 20 noduri și 12 muchii?

- a. 6 b. 12 c. 10 d. 15

Variabila n memorează un număr natural nenul. Care este numărul total de grafuri orientate distincte care se pot forma cu aceste noduri? Două grafuri orientate sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.

- a. $4^{n*(n-1)/2}$ b. $3^{n*(n-1)/2}$
c. $4^{n*(n-1)}$ d. $2^{n*(n-1)/2}$

7. Pentru definiția alăturată a subprogramului `ex`, stabiliți ce se afișează la apelul `ex(120)`?

```
procedure ex( x:byte);  
begin  
  if x<>0 then begin  
    write(x mod 10); ex(x div 10)  
  end  
end;
```

- a. 021 b. 012 c. 120 d. 21

Numele și prenumele:.....

Bilet2

Dacă G este un graf neorientat cu 4 noduri, atunci numărul maxim de muchii pe care le poate avea graficul este:

- a. 5 b. 4 c. 3 d. 6

Câte grafuri neorientate, distincte, cu 3 vârfuri se pot construi? Două grafuri se consideră distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.

- a. 2^3 b. 6 c. 3^2 d. 16

6. Se știe că variabila a de tip `word` memorează valoarea 0. Pentru definiția alăturată a subprogramului `ex`, ce valoare va avea variabila a în urma executării apelului `ex(10542,1821,a)`?

```
procedure ex( n,m:word; var z:word);
var c:byte;
begin
  if n+m>0 then begin c:=n mod 10;
    if m mod 10>c then c:=m mod 10;
    z:=z*10+c; ex(n div 10,m div 10,z)
  end
end;
```

a. 12500

b. 24811

c. 11248

d. 2481

Numele și prenumele:.....

Cl. XI D

Bilet3

Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:

- de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim i ($i > 1$) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui i (divizori diferiți de 1 și de i)
- de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6
- de la fiecare nod numerotat cu un număr prim i la nodul numerotat cu $i-1$

Pentru graful dat, câte dintre nodurile grafului au gradul exterior strict mai mare decât gradul interior?

- a. 1 b. 2 c. 4 d. 3

Numărul minim de noduri cu gradul 1 pentru un graf neorientat conex cu 21 noduri și 20 muchii este:

- a. 11 b. 3 c. 2 d. 1

8. Fie subprogramul f definit alăturat și a o variabilă de tip întreg. Dacă în urma apelului $f(a)$ valoarea returnată de funcție a fost 153, atunci valoarea variabilei a a fost:

```
function f(n:integer):integer;  
begin  
    if (n=0) then f:=0  
    else f:=n+f(n-1)  
end;
```

- a. 18 b. 31 c. 20 d. 17

Numele și prenumele:.....

Bilet 4

Se consideră un graf orientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și cu mulțimea arcelor formată **doar** din arcele:

- de la fiecare nod numerotat cu un număr neprim i ($i > 1$) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui i (divizori diferiți de 1 și de i)
- de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6
- de la fiecare nod numerotat cu un număr prim i la nodul numerotat cu $i-1$

Pentru graful dat, câte dintre nodurile grafului au gradul exterior egal cu gradul interior?

- a. 2 b. 3 c. 1 d. 4

Se consideră un graf neorientat cu 10 noduri și 7 muchii. Care este numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful?

- a. 8 b. 7 c. 6 d. 10

5. Ce valoare trebuie să primească la apel parametrul formal n , pentru ca funcția alăturată să returneze valoarea 21?

```
Function ex(n:integer):integer;  
begin  
if n=0 then ex:=0 else ex:=n+ex(n-1)  
end;
```

- a. 7 b. 8 c. 4 d. 6

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

Bilet 5

Într-un graf neorientat cu 10 muchii, fiecare nod are gradul un număr nenul. Doar **trei** dintre noduri au gradul un număr par, restul nodurilor având gradele numere impare. Care este numărul maxim de noduri pe care poate să le aibă grafurile?

- a. 14 b. 17 c. 10 d. 16

Se consideră grafurile orientate reprezentate prin matricea de adiacență alăturată. Care este lungimea maximă a unui drum de la vârful 4 până la vârful 6 format din vârfuri distincte două câte două (lungimea unui drum este egală cu numărul de arce care compun acel drum)?

0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0

- a. 4 b. 3 c. 1 d. 5

3. Se consideră subprogramul **F**, definit alăturat. Care este valoarea expresiei **F(11)**?

```
function F(x:integer):integer;  
begin  
  if x mod 2=0 then F:=x div 2  
  else F:=F(F(x-1))  
end;
```

- a. 2 b. 5 c. 1 d. 4

Numele și prenumele:.....

Bilet 6

Care dintre următoarele valori pot reprezenta gradele nodurilor unui graf neorientat cu 6 noduri?

- a. 3 2 2 2 3 3 b. 4 2 2 2 3 2 c. 5 2 2 2 0 3 d. 5 2 2 2 1 2

Se dă graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, definit prin matricea de adiacență alăturată. Determinați un drum de lungime maximă de la nodul 1 la nodul 5, care să fie alcătuit din arce distincte două câte două. Scrieți lungimea drumului determinat precum și arcele care îl compun (lungimea unui drum este egală cu numărul de arce care îl compun).

0	1	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0

1. Fie subprogramul P definit mai jos. Ce se afișează în urma apelului P(3)?

```

procedure P(x:integer);
begin
  if x<>0 then
    if x mod 2=0 then begin
      write(x); P(x div 2) end
    else begin
      P(x-1); write(x) end
    end;

```

a. 321

b. 231

c. 213

d. 123

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

Bilet 7

Care este numărul **maxim** de vârfuri de grad 0 pe care le poate avea un graf neorientat cu 10 noduri și 7 muchii ?

- a. 5 b. 6 c. 4 d. 7

Un graf neorientat este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Care sunt vârfurile care au gradul maxim?

0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0

- a. 2 b. 2, 4 c. 4 d. 1, 3, 6

7. Pentru definiția subprogramului alăturat stabiliți ce se afișează la apelul $f(5, 1)$.

```
procedure f(i,k: integer);
begin
  if k<=4 then begin
    write(i*k);
    f(i-1,k+1)
  end
end;
```

- a. 1248 b. 5898 c. 1234 d. 5488

Numele și prenumele:.....

Bilet 8

Se consideră graful neorientat G cu 8 noduri, care are următoarele proprietăți:

- suma gradelor tuturor nodurilor este 12
- graful are exact 3 noduri cu gradul 1.

Care este numărul maxim de noduri de grad 0 ale grafului G ?

- a. 1 b. 4 c. 2 d. 0

Care este gradul **maxim** pe care îl poate avea un nod al unui graf neorientat cu 6 muchii și 6 noduri dintre care **exact două** au gradul 0?

3. Se consideră funcția alăturată. Care va fi valoarea returnată după apelul $f(5)$?

```
function f(n:integer):integer;  
begin  
  if (n=1) or (n=2) then f:=1  
  else f:=f(n-1)+f(n-2)  
end;
```

- a. 4 b. 6 c. 5 d. 8

Numele și prenumele:.....

Cl. XI D

Bilet 9

Câte grafuri neorientate distincte, cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, se pot construi, astfel încât nodul 1 să aibă gradul 1? Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.

- a. 32 b. 256 c. 15 d. 24

Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru **orice** graf neorientat G cu 3 noduri și 3 muchii?

- a. este conex b. are două noduri izolate
c. nu poate avea cicluri d. are un nod izolat

3. Se consideră subprogramul f având definiția alăturată. Care este valoarea returnată de subprogramul f după apelul: $f(10,2)$?

```
function f(x,y:integer):integer;  
begin  
  if x*y<=0 then f:=0  
    else f:=1 + f(x-y,y)  
end;
```

- a. 3 b. 5 c. 4 d. 1

Numele și prenumele:.....

Bilet 10

Dacă G este un graf neorientat cu 4 noduri și 2 muchii, atunci numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea graficul este:

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

Care dintre nodurile grafului neorientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5, dat prin matricea de adiacență alăturată are gradul cel mai mare?

0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
0	0	1	0	1
0	1	1	1	0

- a. 4 b. 3 c. 5

d. 2

2. Fie subprogramul cu definiția alăturată. Care dintre următoarele instrucțiuni determină afișarea valorii -7?

```
function f (n:integer):integer;  
begin  
  if n<=0 then f:=-1  
  else  
    f:=f(n-1)-2*f(n-2)+3*f(n-3)  
  end;
```

- a. writeln(f(3)) b. writeln(f(6)) c. writeln(f(5)) d. writeln(f(4))

Numele și prenumele:.....

Bilet 11

Care este numărul de noduri de grad 1 ale grafului neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin listele de adiacență alăturate?

1: 2 6 8
2: 1 3
3: 2 4 7
4: 3 5
5: 4
6: 1
7: 3
8: 1

- a. 4 b. 8 c. 3 d. 6

Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri, etichetate cu literele a, b, c, d, e, în care orice nod etichetat cu o vocală este adiacent cu toate nodurile etichetate cu consoane și numai cu acestea, iar orice nod etichetat cu o consoană este adiacent numai cu nodurile etichetate cu vocale. Câte muchii are acest graf?

- a. 12 b. 6 c. 4 d. 3

3. Se consideră următorul subprogram recursiv:

```
procedure p(i,n:integer);  
var j:integer;  
begin  
    if i<=n then begin p(i+1,n);  
                    for j:=1 to i do write(j);writeln;end;end;
```

Ce se va afișa în urma apelului p(1,3)?

- a. 123
23
3 b. 123
12
1 c. 321
32
3 d. 1
12
123

Numele și prenumele:.....

Bilet 12

Fie graful orientat G cu 5 vârfuri, numerotate cu 1,2,3,4,5, și arcele $(1,2)$, $(1,3)$, $(1,4)$, $(2,3)$, $(4,2)$, $(4,5)$, $(5,2)$, $(2,4)$. Care dintre următoarele vârfuri au gradul extern egal cu gradul intern?

- a. 2 și 4 b. 4 și 5 c. 1 și 2 d. 3 și 4

Câte muchii are graful neorientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin lista de adiacențe alăturată?

```
1: 2 6
2: 1 3 4 5
3: 2
4: 2
5: 2 6
6: 1 5
```

- a. 5 b. 4 c. 12 d. 6

8. Fie funcția f definită alăturat.
Ce se afișează ca urmare a executării secvenței următoare?
`a:=4; b:=18;`
`write(f(a,b));write(a);write(b)`

```
function f(var a,b:integer):integer;
begin
  while (a <>b) do
    if (a>b) then a:=a-b
      else b:=b-a;
  f:=a
end;
```

- a. 2 2 2 b. 2 4 4 c. 4 18 2 d. 2 4 18

Numele și prenumele:.....

Bilet 13

Care este suma gradelor grafului neorientat cu 4 noduri numerotate de la 1 la 4, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată?

0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	0	0	0

- a. 4 b. 10 c. 6 d. 8

Se consideră graful orientat cu vârfurile numerotate de la 1 la 7 și arcele (1,2), (1,7), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (5,4), (5,6), (6,4), (7,6). Câte noduri cu gradul extern par există în graful dat?

- a. 3 b. 2 c. 4 d. 0

1. Câte caractere „*” se vor afișa în urma executării subprogramului alăturat, la apelul `Scrie(1,1)`?

```
procedure Scrie(i, j : integer);
begin
  if i <= 3 then
    if j <= i then
      begin
        write('*');
        Scrie(i, j+1)
      end
    else Scrie(i+1, 1)
  end;
end;
```

- a. 5 b. 6 c. 3 d. 10

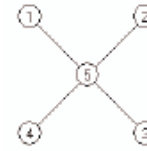
Numele și prenumele:.....

Bilet 14

Se consideră graful neorientat cu nodurile numerotate de la 1 la 6 și având muchiile [1,2], [1,4], [2,3], [3,5], [3,6], [4,5], [5,6]. Câte lanțuri, distincte, formate doar din noduri distincte, există de la nodul 1 la nodul 6 în graful dat? Două lanțuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie.

- a. 4 b. 2 c. 6 d. 0

Care este numărul minim de noduri ce trebuie eliminate din graful alăturat astfel încât subgraful obținut să nu fie conex?



- a. 3 b. 0 c. 2 d. 1

6. Ce se va afișa pe ecran la apelul p(630,2,1)?

```
procedure p(x,y,k:integer);
begin
  if x>1 then
    if x mod y =0 then
      begin
        if k=1 then write(y, ' ');
        p(x div y,y,k+1)
      end
    else p(x,y+1,1)
  end;
```

- a. 2 b. 2 3 3 5 7 c. 2 3 5 7 d. 2 1 3 2 5 1 7 1

Numele și prenumele:.....

Cl. XI D

Bilet 15

Enumerați nodurile de grad 1 ale grafului neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin listele de adiacență alăturate.

1: 3 4 5 6
2: 3
3: 1 2 7
4: 1
5: 1 8
6: 1
7: 3
8: 5

- a. 2 3 4 5 6 b. 2 4 7 8 c. 2 4 6 d. 2 4 6 7 8

Se consideră un graf neorientat 5 noduri și 3 muchii. Care este numărul **maxim** de noduri cu grad 1 care pot exista în graf?

- a. 2 b. 3 c. 4 d. 5

5. Se consideră următoarea funcție recursivă apelată numai pentru numere naturale nenule:

```
function f(a, b:integer):integer;  
begin  
  if a<b then f:=a  
    else f:=f(a-b,b);  
end;
```

Care din următoarele funcții este echivalentă cu funcția dată?

- a.

```
function f(a,b:integer):integer;  
begin  
  f:= a * b;  
end;
```
- b.

```
function f(a, b:integer):integer;  
begin  
  f:= a mod b;  
end;
```
- c.

```
function f(a, b:integer):integer;  
begin  
  f:= a-b+1;  
end;
```
- d.

```
function f(a, b:integer):integer;  
begin  
  f:= a div b;  
end;
```

Numele și prenumele:.....

Bilet 16

Care din următoarele arce aparține grafului orientat cu 4 vârfuri, având gradele din tabelul alăturat ($x, y \in \mathbb{N}$)?

vârful	1	2	3	4
grad exterior	2	0	2	x
grad interior	0	2	y	1

- a. (2,3) b. (1,2) c. (1,4) d. (4,1)

Se consideră graful neorientat: cu 60 de noduri și 40 de muchii. Suma gradelor tuturor nodurilor este egală cu :

- a. 120 b. 80 c. 100 d. 20

6. Se consideră funcția recursivă:

```
function f(n:integer):integer;  
begin  
  if n=0 then f:=1  
    else if n mod 2=0 then f:=f(n div 10)  
      else f:=0;  
end;
```

Care dintre instrucțiunile următoare afișează 1?

- a. write(f(2212)); b. write(f(10));
c. write(f(9426)); d. write(f(2426));

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

Bilet 17

Enumerați nodurile cu grad impar ale grafului neorientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și muchiile [1,6], [2,1], [2,6], [3,2], [3,4], [3,6], [4,5], [4,6], [6,5].

- a. 2 3 4 6 b. 1 3 5 c. 2 4 6 d. 1 3 5 6

Graful neorientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5, este reprezentat cu ajutorul matricei de adiacență alăturate. Numărul maxim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parțial rezultat să aibă 2 componente conexe este:

```
0 1 1 1 1
1 0 1 1 0
1 1 0 1 0
1 1 1 0 1
1 0 0 1 0
```

- a. 5 b. 4 c. 6 d. 3

6. Se consideră subprogramul *f* cu definiția alăturată. Ce se afișează în urma apelului *f*(6)?

```
procedure f(x:integer);
begin if x>=0 then
      begin write(x);f(x-1);
            if x mod 2=0 then write(x)
            end
      end;
end;
```

- a. 65432100246 b. 65432106420 c. 0123456 d. 6543210

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

Bilet 18

Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, cu proprietatea că există muchie cu extremitățile în nodurile i și respectiv j dacă numerele i și j sunt de aceeași paritate sau dacă i este divizor al lui j . Gradul maxim al unui nod din acest graf este:

- a. 1 b. 7 c. 4 d. 6

Se consideră graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, definit prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul minim de arce care trebuie adăugate grafului astfel încât, pentru orice două noduri x și y ale sale, să existe cel puțin un drum de la x la y .

0	1	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0

5. Fie k o variabilă globală de tip întreg, n și m două numere naturale și subprogramul p alăturat. Știind că variabilei k i s-a atribuit valoarea 0 exact înaintea apelului $p(n,m)$, stabiliți care este valoarea variabilei k după încheierea executării subprogramului.

```
function p(n,m:integer):integer;  
begin  
  k:=k+1;  
  if m=0 then p:=0  
    else p:=n + p(n,m-1)  
end;
```

- a. m b. $m-1$ c. $m+1$ d. n

Numele și prenumele:.....

Bilet 19

Se dă graful orientat definit prin matricea de adiacență alăturată. Precizați câte noduri ale grafului au gradul interior egal cu gradul exterior.

0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	1	0

- a. 5 b. 6 c. 3 d. 4

Un graf neorientat are 40 de noduri și 40 de muchii. Numărul minim și numărul maxim de componente conexe ale grafului este

- a. 1, respectiv 30 b. 1, respectiv 31 c. 1, respectiv 40 d. 2, respectiv 30

3. Se consideră subprogramul `numar` având definiția alăturată. Care este valoarea returnată de funcție pentru apelul `numar(5)`?

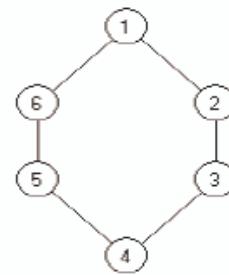
```
function numar(n:integer):integer;  
begin  
  if n<=0 then numar:=0  
  else numar:=2*n+numar(n-1)  
end;
```

- a. 15 b. 30 c. 10 d. 20

Numele și prenumele:.....

Bilet 20

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 0 b. 3 c. 2 d. 1

Se consideră graful orientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, și arcele (1,2), (1,5), (1,6), (2,3), (4,3), (4,5), (6,5). Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate grafului astfel încât acesta să conțină cel puțin un circuit elementar de lungime 4? Pentru graful rezultat, dați un exemplu de astfel de circuit.

8. Pentru definiția alăturată a subprogramului `ex`, stabiliți ce se afișează la apelul `ex(120)`?

```
procedure ex( x:byte);  
begin write(x mod 10);  
      if x<>0 then ex(x div 10)  
end;
```

- a. 0120 b. 021 c. 210 d. 0210

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

Bilet 21

Se consideră graful neorientat cu 5 noduri a cărui matrice de adiacență are toate elementele 1, cu excepția celor de pe diagonala principală, care sunt nule. Care este numărul **minim** de muchii care pot fi eliminate astfel încât graful parțial obținut să fie format din 3 componente conexe?

- a. 4 b. 8 c. 6 d. 7

Se numește graf complet un graf în care oricare două noduri sunt adiacente. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6 definit prin listele de adiacență alăturate. Câte muchii trebuie adăugate în acest graf astfel încât el să devină graf complet?

1: 3 5;
2: 3 4 6
3: 1 2 5
4: 2 6
5: 1 3
6: 2 4.

- a. 16 b. 14 c. 6 d. 8

7. Pentru definiția alăturată a subprogramului `f`, stabiliți ce valoare returnează apelul `f(30,4)`?

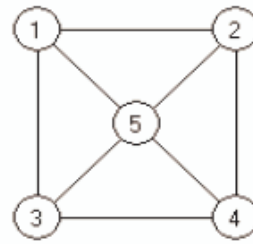
```
function f(x,y:integer):integer;  
begin  
    if(x<y) then f:=0  
    else f:=y+f(x-y,y);  
end;
```

- a. 28 b. 30 c. 32 d. 7

Numele și prenumele:.....

Bilet 22

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 3 b. 1 c. 2 d. 0

Se consideră un graf neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8 și muchiile: [1,4], [1,8], [2,1], [2,3], [3,1], [4,5], [4,7], [5,7], [6,5]. Precizați câte componente conexe va avea subgraful obținut prin eliminarea nodului 1.

6. Fie subprogramul f definit alăturat și a o variabilă de tip întreg. Dacă în urma apelului $f(f(a))$ valoarea returnată de funcție a fost 55, atunci valoarea variabilei a a fost:

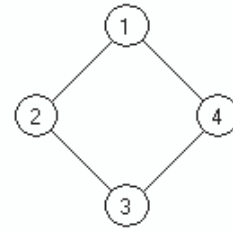
```
function f(n:integer):integer;  
begin  
  if (n=0) then f:=0  
  else f:=n+f(n-1)  
end;
```

- a. 10 b. 4 c. 3 d. 5

Numele și prenumele:.....

Bilet 23

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 1 b. 0 c. 2 d. 3

Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6 și următoarele muchii: [1,3] [1,5] [2,3] [2,4] [2,6] [5,3] [6,4].

- a) Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate din acest graf astfel încât graful parțial obținut să nu conțină nici un ciclu?
b) Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate din graful inițial dat astfel încât graful parțial obținut să aibă exact două componente conexe?

5. Ce valoare va fi returnată la apelul $f(20)$?

```
Function f(n:integer):integer;  
Begin if n<=1 then f:=n  
      else f:=f(n-2)+n  
end;
```

- a. 210 b. 110 c. 0 d. 20

Numele și prenumele:.....

Bilet 24

Se consideră un graf neorientat reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Construieți matricea de adiacență corespunzătoare grafului dat.

- 1: 2 3
- 2: 1 3 4
- 3: 1 2 4 5
- 4: 2 3 5
- 5: 3 4

Care dintre vârfurile grafului orientat din figura alăturată, au gradul interior un număr par?



6. Pentru funcțiile f_1 și f_2 definite alăturat, stabiliți care este rezultatul returnat la apelul $f_2(305)$?

```
function f1(c:integer):longint;  
begin  
  if c<2 then f1:=1 else f1:=c*f1(c-1)  
end;  
  
function f2(n:longint):longint;  
begin  
  if n=0 then f2:=0  
  else f2:=f1(n mod 10)+f2(n div 10)  
end;
```

a. 126

b. 3

c. 127

d. 8

Numele și prenumele:.....

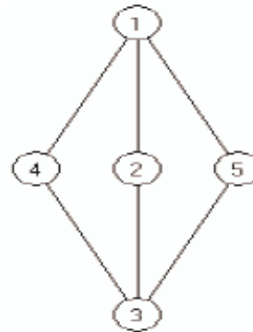
Cls. XI D

Bilet 25

Dacă G este un graf neorientat cu 4 noduri și 2 componente conexe, atunci graful are cel mult:

- a. 4 muchii b. 2 muchii c. 3 muchii d. o muchie

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 0 b. 1 c. 3 d. 2

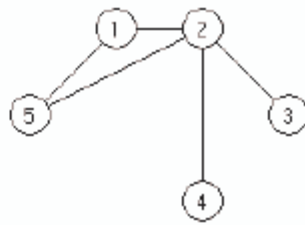
1. Pentru funcția recursivă alăturată stabiliți care este valoarea returnată în urma apelului $f(4)$?
- ```
function f (x:integer):integer;
begin if x<=1 then f:=x+1
 else f:=f(x-1)+2*f(x-2) end;
```
- a. 16                                      b. 15                                      c. 4                                      d. 11

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

**Bilet 26**

Care dintre următoarele afirmații referitoare la graful neorientat  $G$ , reprezentat în figura alăturată, este adevărată?



Se consideră un graf  $G$  neorientat conex cu 54 de noduri și 53 de muchii.  
Care din următoarele afirmații este adevărată?

- a.  $G$  nu este arbore
- b. Prin eliminarea unei muchii din  $G$  se menține proprietatea de conexitate
- c.  $G$  nu are cicluri
- d. Gradul maxim al unui nod din  $G$  poate fi 52

7. Pentru definiția subprogramului alăturat stabiliți ce se afișează la apelul  $f(5, 1)$ .

```
procedure f(n,k:integer);
begin
 if k<=n then begin
 write(n-k);
 f(n,k+1)
 end
end;
```

a. 12345

b. 01234

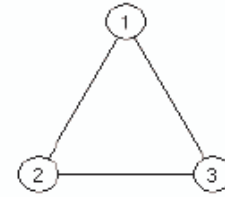
c. 43210

d. 54321

Numele și prenumele:.....

**Bilet 27**

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.  
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 1                      b. 2                      c. 0                      d. 3

Care dintre următoarele afirmații este adevărată? Orice graf neorientat cu 4 noduri și 4 muchii :

- a. are gradele tuturor nodurilor numere pare      b. nu are cicluri  
c. este conex                                              d. este arbore

2. Ce se va afișa în urma apelului f1 (13) ?

- a. 125815              b. 122414  
c. 1268                d. 1255

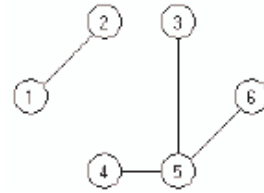
```
function f1(k:integer):integer;
begin
 if k>3 then begin
 write(k-1);f1:=f1(k div 2);write(k+2)
 end end;
```

Numele și prenumele:.....

Cl. XI D

**Bilet 28**

Care este numărul de componente conexe ale grafului neorientat  $G$ , din desenul alăturat?



Se consideră un graf orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, cu proprietatea că există o muchie cu extremitatea inițială în vârful  $i$  și extremitatea finală în vârful  $j$  dacă  $i$  este divizor al lui  $j$ . Gradul interior (intern) maxim al vârfurilor din acest graf este:

- a. 3                      b. 5                      c. 4                      d. 2

6. Pentru definiția alăturată a subprogramului  $f$ , stabiliți ce valoare returnează apelul  $f(6,3)$ ?

```
Function f(n,k:integer):longint;
Var s,i : longint;
Begin
 if (n=k) or (k=1) Then f := 1
 else if n<k Then f := 0
 else Begin s := 0;
 For i:=1 to k do s = s + f(n-k,i);
 f := s
 End
End;
```

- a. 3                      b. 1                      c. 2                      d. 4

Numele și prenumele:.....

Cls. XI D

**Bilet 29**

Fie graful orientat cu 8 vârfuri, numerotate de la 1 la 8, și arcele (1,2), (2,3), (3,1), (4,5), (6,5), (5,7), (7,6), (7,4), (8,7). Numărul minim de arce care trebuie adăugate astfel încât, pentru oricare două vârfuri  $x$  și  $y$  din graf să existe cel puțin un drum de la nodul  $x$  la nodul  $y$  este:

- a. 2                      b. 4                      c. 0                      d. 1

Se consideră graful orientat cu nodurile numerotate de la 1 la 5 și arcele (1,2), (1,4), (2,1), (2,5), (3,2), (4,3), (5,1), (5,4). Care este numărul minim de arce care poate fi adăugat pentru ca toate nodurile să aibă și gradul extern și gradul intern numere pare?

- a. 2                      b. 1                      c. 0                      d. 3

3. Se consideră subprogramul recursiv cu definiția alăturată :

Ce valori vor fi afișate pe ecran în urma apelului  $p(10)$  ?

```
procedure p(n:integer);
begin
 if (n<>1) then
 begin
 write (n, ' ');
 if (n mod 2=0) then p(n div 2)
 else p(3*n+1)
 end
 else write (1)
end;
```

- a. 5 16 8 4 2 1                      b. 10 5 16 8 4 2 1  
c. 10 5 16 8 4 2                      d. 10 5 4 2 1

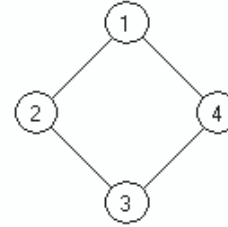
Numele și prenumele:.....

**Bilet 30**

Se consideră graful orientat cu nodurile numerotate de la 1 la 5 și arcele  $(1,2)$ ,  $(1,5)$ ,  $(2,1)$ ,  $(2,3)$ ,  $(2,5)$ ,  $(3,4)$ ,  $(5,2)$ ,  $(5,4)$ . Care este lungimea maximă a unui drum format din noduri distincte, de la nodul 1 la nodul 4?

- a. 5                      b. 6                      c. 4                      d. 7

Se consideră graful neorientat din figura alăturată.  
Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful să aibă două componente conexe?



- a. 1                      b. 0                      c. 2                      d. 3

7. De câte ori se apelează funcția  $f$  în timpul executării atribuirii  $x:=f(f(999))$ , cu  $x$  întreg?

```
function f(n:integer):integer;
begin
 if (n=0) then
 f:=0
 else
 f:=1+f(n div 10) end;
```

- a. 4                      b. 6                      c. 2                      d. 5

Numele și prenumele:.....

Cl. XI D