2. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m}` obţinându-se, în ordine: `it, ie, im, te, tm, em`. Dacă se utilizează exact aceeaşi tehnică pentru a genera toate cuvintele cu patru litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m,a,x}`, atunci predecesorul şi succesorul cuvântului **tema** generat la un moment dat sunt, în această ordine:

a. `iemx temx` b. `imax teax` c. `imax temx` d. `item emax`

1. Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m}` obţinându-se, în ordine: `it, ie, im, te, tm, em`. Dacă se utilizează exact aceeaşi tehnică pentru a genera cuvinte cu trei litere distincte din mulţimea `{a,i,t,e,m}`, atunci antepenultimul cuvânt generat este:

a. `iem` b. `itm` c. `atm` d. `tem`

1. Folosind modelul combinărilor, se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m}` obţinându-se, în ordine: `it, ie, im, te, tm, em`. Dacă se utilizează exact aceeaşi tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m,a,x}`, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera `t` este:

a. 24 b. 12 c. 16 d. 4

7. Dirigintele unei clase trebuie să aleagă trei elevi pentru un concurs. Elevii respectivei clase i-au propus pe Ionel, Gigel, Dorel, şi Viorel. Pentru a decide, dirigintele generează toate soluţiile posibile. Câte soluţii vor fi generate?

a. 12 b. 24 c. 6 d. 4

3. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m}` obţinându-se, în ordine: `it, ie, im, te, tm, em`. Dacă se utilizează exact aceeaşi tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m,a,x}`, atunci numărul de cuvinte generate care se termină cu litera `a` este:

a. 4 b. 12 c. 24 d. 5

2. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte trei litere distincte din mulţimea `{i,t,e,m}` obţinându-se, în ordine: `ite, itm, iem, tem`. Dacă se utilizează exact aceeaşi tehnică pentru a genera cuvinte cu patru litere distincte din mulţimea `{c,r,i,t,e,m,a,s}`, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera `r` şi se termină cu litera `a` sau cu litera `s` este:

a. 30 b. 20 c. 16 d. 12

4. Un program generează toate cuvintele obţinute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu 4 litere (nu neapărat distincte) $L_1L_2L_3L_4$, cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor: $L_1L_2L_3L_4$, $L_1L_2L_4L_3$, $L_1L_3L_2L_4$, $L_1L_3L_4L_2$, $L_1L_4L_2L_3$, etc. Pentru cuvântul `"mama"`, **imediat după** prima apariţie a cuvântului `"mmaa"` programul va afişa cuvântul:

a. `mama` b. `mmaa` c. `maam` d. `aamm`

6. Un program citeşte un număr natural nenul, generează toate modurile distincte în care numărul dat poate fi scris ca sumă de cel puţin două numere naturale nenule distincte şi afişează numărul soluţiilor obţinute. Două sume se consideră distincte dacă diferă prin cel puţin un termen. De exemplu, pentru numărul 8 vor fi generate sumele 1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6 şi 3+5, deci se va afişa 5. Care este valoarea afişată de către program dacă numărul citit este 10?

a. 20 b. 42 c. 10 d. 9

6. Câte grupuri formate din câte 4 elevi se pot realiza din cei n elevi ai unei clase ($n \geq 4$)?

a. P_4 b. A_4^n c. C_4^n d. C_n^4

4. Considerăm n copii şi p tricouri pe care sunt imprimate numerele de la 1 la p ($n, p \in N$, $1 \leq p \leq n$). Algoritmul care să genereze şi să afişeze toate modurile în care pot fi împărţite cele p tricouri celor n copii este echivalent cu algoritmul folosit pentru generarea:

a. aranjamentelor b. permutărilor
c. produsului cartezian d. combinărilor

2. Se generează toate şirurile 6 de paranteze care se închid corect: `()(())`, `((()))`, `(())()`, `()()()`. Lipseşte vreo soluţie?

a. Da, trei soluţii **b.** Da, una singură **c.** Nu **d.** Da, două soluţii

4. Pentru a scrie valoarea `10` ca sumă de numere prime se foloseşte metoda backtracking şi se generează, în această ordine, sumele distincte: 2+2+2+2+2, 2+2+3+3, 2+3+5, 3+7, 5+5. Folosind exact aceeaşi metodă, se scrie valoarea 9 ca sumă de numere prime. Care este a doua soluţie?

a. `2+2+2+3` **b.** `2+2+5` **c.** `2+2+3+2` **d.** `2+7`

8. Un program foloseşte metoda backtracking pentru a afişa toate steagurile tricolore formate cu culorile **`alb`**, **`albastru`**, **`galben`**, **`mov`**, **`negru`**, **`portocaliu`**, **`roşu`**, **`verde`**. Se ştie că în mijloc singurele culori care pot fi folosite sunt **`alb`**, **`galben`** sau **`portocaliu`**, iar cele trei culori dintr-un steag trebuie să fie distincte două câte două. Primele patru steaguri generate de program sunt: (**`alb`**, **`galben`**, **`albastru`**), (**`alb`**, **`galben`**, **`mov`**), (**`alb`**, **`galben`**, **`negru`**), (**`alb`**, **`galben`**, **`portocaliu`**). Care este cel de al optulea steag generat de program?

a. **`alb`**, **`portocaliu`**, **`mov`** **b.** **`alb`**, **`portocaliu`**, **`albastru`**

c. **`albastru`**, **`alb`**, **`galben`** **d.** **`alb`**, **`portocaliu`**, **`galben`**

8. Se dă o mulţime de **n** puncte în plan. Se ştie că oricare 3 dintre aceste puncte nu sunt coliniare. Se cere să se genereze toate triunghiurile având vârfurile în mulţimea dată. Cu ce algoritm este echivalent algoritmul de rezolvare a acestei probleme?

a. Generarea combinărilor de **n** elemente luate câte 3

b. Generarea aranjamentelor de **n** elemente luate câte 3

c. Generarea partiţiilor unei mulţimi cu **n** elemente.

d. Generarea tuturor submulţimilor unei mulţimi cu **n** elemente

4. Un program generează în ordine lexicografică toate şirurile de 3 litere având următoarele proprietăţi: şirurile sunt formate doar din litere mari ale alfabetului englez, toate literele din şir sunt distincte, oricare două litere alăturate din şir sunt consecutive în alfabet.
Primele 6 şiruri generate de acest program sunt: **ABC**, **BCD**, **CBA**, **CDE**, **DCB**, **DEF**. Care este cea de a **noua** soluţie generată de acest program.

a. `FED` **b.** `FGH` **c.** `IJK` **d.** `LKJ`

1. Problema determinării tuturor modalităţilor de a-i împărţii pe cei **n** elevi ai unei clase în echipe, astfel încât fiecare elev să facă parte dintr-o echipă şi în fiecare echipă să fie minimum un elev şi maximum **n** elevi, este similară cu:

a. generarea tuturor submulţimilor unei mulţimi cu **n** elemente

b. generarea produsului cartezian a **n** mulţimi, cu câte **n** elemente fiecare

c. generarea tuturor partiţiilor unei mulţimi cu **n** elemente

d. generarea tuturor permutărilor de **n** elemente

8. Problema generării tuturor numerelor de **n** cifre, folosind doar cifrele 1, 5 şi 7, este echivalentă cu problema:

a. generării produsului cartezian a 3 mulţimi cu câte **n** elemente fiecare

b. generării aranjamentelor de **n** elemente luate câte 3

c. generării produsului cartezian a **n** mulţimi cu câte 3 elemente fiecare

d. generării combinărilor de **n** elemente luate câte 3

7. Problema generării tuturor numerelor de **n** cifre **(n≤9)** cu cifrele în ordine strict crescătoare este similară cu problema:

a. generării permutărilor de **n** elemente

b. generării combinărilor de 9 elemente luate câte **n**

c. generării combinărilor de **n** elemente luate câte 9

d. generării aranjamentelor de 9 elemente luate câte **n**

5. Având la dispoziţie gama celor 7 note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact 100 de note este echivalent cu algoritmul de generare a:

a. aranjamentelor **b.** partiţiilor unei mulţimi

c. permutărilor **d.** elementelor produsului cartezian

8. Aplicând metoda backtracking pentru a genera toate permutările celor **n** elemente ale unei mulțimi, o soluție se memorează sub forma unui tablou unidimensional $x_1, x_2 ... x_n$. Dacă sunt deja generate valori pentru componentele $x_1, x_2 ... x_{k-1}$, iar pentru componenta curentă, x_k ($1<k<n$), au fost testate toate valorile posibile și nu a fost găsită niciuna convenabilă, atunci:

a. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta x_{k-1}
b. se încheie algoritmul
c. se încearcă alegerea unei noi valori pentru componenta x_1, oricare ar fi **k**
d. se încearcă alegerea unei valori pentru componenta x_{k+1}

4. Având la dispoziție cele **7** note muzicale, algoritmul de generare a tuturor succesiunilor (melodiilor) distincte formate din exact **5** note diferite este similar cu algoritmul de generare a:

a. permutărilor
b. combinărilor
c. produsului cartezian
d. aranjamentelor

7. Un algoritm Backtracking generează toate șirurile alcătuite din câte **5** cifre binare (0 și 1). Numărul soluțiilor generate va fi egal cu:

a. 5
b. 32
c. 10
d. 31

2. Se consideră mulțimea `{1,7,5,16,12}`; se generează prin metoda backtracking toate submulțimile sale formate din exact **3** elemente: primele patru soluții generate sunt, în ordine: `{1,7,5}`, `{1,7,16}`, `{1,7,12}`, `{1,5,16}`. Care dintre soluții trebuie eliminată din șirul următor astfel încât cele rămase să apară în șir în ordinea generării lor?
`{1,16,12}, {5,16,12}, {7,5,16}, {7,5,12}`

a. `{1,16,12}`
b. `{7,5,16}`
c. `{7,5,12}`
d. `{5,16,12}`

7. Dacă pentru generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi `A={1,2,..n}`, cu $1 \le n \le 10$, se utilizează un algoritm backtracking astfel încât se afișează în ordine, pentru **n=3**, submulțimile `{},{1},{2},{3},{1,2},{1,3},{2,3},{1,2,3}`, atunci, utilizând exact același algoritm pentru **n=4**, în șirul submulțimilor generate, soluția a **7-a** va fi:

a. `{1,3}`
b. `{4}`
c. `{1,2,3}`
d. `{1,4}`

8. Se generează șiruri formate din caracterele **'A'** și **'B'**. Dacă se utilizează un algoritm backtracking care afișează în ordine, pentru **n=3**, șirurile **BBB, BBA, BAB, BAA, ABB, ABA, AAB, AAA** atunci pentru **n=4**, după șirul **ABAA** se va afișa șirul :

a. **ABAB**
b. **BABA**
c. **AABA**
d. **AABB**

4. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3$ prin generarea permutărilor indicilor literelor cuvântului: $L_1L_2L_3$, $L_1L_3L_2$, $L_2L_1L_3$, $L_2L_3L_1$, $L_3L_1L_2$, $L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **arc**, după șirul **arc, acr, rac, rca**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:

a. `car,cra`
b. `acr,car`
c. `cra,car`
d. `car,rac`

6. Produsul cartezian `{1,2,3}x{2,3}` este obținut cu ajutorul unui algoritm backtracking care generează perechile `(1,2),(1,3),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3)`.
Care este numărul perechilor obținute prin utilizarea aceluiași algoritm la generarea produsului cartezian `{1,2,3,4}x{2,3,4}` ?

a. 12
b. 10
c. 81
d. 6

2. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3$ prin generarea în ordine lexicografică a permutărilor indicilor literelor cuvântului: $L_1L_2L_3$, $L_1L_3L_2$, $L_2L_1L_3$, $L_2L_3L_1$, $L_3L_1L_2$, $L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **dac**, după șirul **dac, dca, adc, acd**, cuvintele imediat următoare sunt, în ordine:

a. `cda,dca`
b. `cad,cda`
c. `adc,cad`
d. `cda,cad`

4. Având la dispoziție cifrele **0**, **1** și **2** putem genera, în ordine crescătoare, numere care au suma cifrelor egală cu **2** astfel: **2, 11, 20, 101, 110, 200, etc.** Folosind acest algoritm generați numere cu cifrele **0**, **1** și **2** care au suma cifrelor egală cu **3**. Care va fi al șaptelea număr din această generare ?

a. 120
b. 1002
c. 201
d. 210

5. Folosind un algoritm de generare putem obține numere naturale de **k** cifre care au suma cifrelor egală cu un număr natural **s** introdus de la tastatură, unde **s** și **k** sunt numere naturale nenule. Astfel pentru valorile **k=2** și **s=6** se generează numerele: **15, 24, 33, 42, 51, 60**. Care vor fi primele **4** numere ce se vor genera pentru **k=3** și **s=8**?

a. 800, 710, 620, 530
b. 107, 116, 125, 134
c. 125, 233, 341, 431
d. 116, 125, 134, 143

5. Elevii unei clase trebuie să programeze `4` probe de evaluare la matematică, română, informatică şi istorie, pe parcursul a `8` zile de şcoală. În câte moduri pot realiza această programare, ştiind că nu este permisă programarea a două probe în aceeaşi zi?

a. `1680` **b.** `32` **c.** `1760` **d.** `24`

3. Un număr este palindrom dacă citit de la stânga la dreapta sau invers reprezintă acelaşi număr. Generăm palindroamele de lungime `3` având la dispoziţie cifrele `0,1,2,3,4`, şi obţinem numerele: `101, 111, 121, 131, 141, 202, 212, 222`, etc. Folosind exact acelaşi procedeu, care este al şaptelea număr din generarea palindroamelor de lungime `4` având la dispoziţie cifrele `0,1,2,3,4,5`?

a. `5005` **b.** `2002` **c.** `1551` **d.** `2121`

4. Generarea tuturor cuvintelor de `4` litere, fiecare literă putând fi orice element din mulţimea `{a,c,e,m,o,s}`, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:

a. produsului cartezian **b.** combinărilor **c.** partiţiilor unei mulţimi **d.** permutărilor

8. Se consideră mulţimile `A={1,2,3}` , `B={1}` , `C={2,3,4}`. Elementele produsului cartezian `AxBxC` se generează, în ordine, astfel `(1,1,2), (1,1,3), (1,1,4), (2,1,2), (2,1,3), (2,1,4), (3,1,2), (3,1,3), (3,1,4)`. Dacă prin acelaşi algoritm se generează produsul cartezian al mulţimilor `AxBxC`, unde `A={a}`, `B={a,b}`,`C={b,c,d}`, atunci cel de-al patrulea element generat este :

a. `(a,b,c)` **b.** `(a,c,b)` **c.** `(a,b,b)` **d.** `(a,c,d)`

8. Pentru a determina toate modalităţile de a scrie numărul `8` ca sumă de numere naturale nenule distincte (abstracţie făcând de ordinea termenilor) se foloseşte metoda backtracking obţinându-se, în ordine, toate soluţiile: `1+2+5, 1+3+4, 1+7, 2+6, 3+5`. Aplicând exact aceeaşi metodă, se determină soluţiile pentru scrierea numărului `10`. Câte soluţii de forma `1+...` există?

a. `3` **b.** `4` **c.** `5` **d.** `6`

3. Se consideră mulţimile `A={1,2,3}`, `B={1}`, `C={2,3,4}`. Elementele produsului cartezian `AxBxC` se generează, folosind metoda backtracking, în ordinea `(1,1,2),(1,1,3),(1,1,4),(2,1,2),(2,1,3),(2,1,4),(3,1,2),(3,1,3),(3,1,4)`. Dacă prin acelaşi algoritm se generează produsul cartezian al mulţimilor `AxBxC` unde `A={x,y}`, `B={x}`,`C={x,y,z}`, atunci cel de-al treilea element generat este :

a. `(x,x,y)` **b.** `(x,y,x)` **c.** `(x,x,z)` **d.** `(x,y,z)`

8. Se generează toate cuvintele obţinute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu patru litere (nu neapărat distincte) $L_1L_2L_3L_4$, cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor: $L_1L_2L_3L_4$, $L_1L_2L_4L_3$, $L_1L_3L_2L_4$, $L_1L_3L_4L_2$, $L_1L_4L_2L_3$ etc. Dacă se generează permutările literelor cuvântului `barca` se obţin la un moment dat, în ordine, cuvintele `bacra, bacar, baarc`. Precizaţi cuvântul generat imediat înaintea acestora şi cuvântul generat imediat după ele:

a. `barac` şi `braca` **b.** `barac` şi `baacr`
c. `baacr` şi `barac` **d.** `barca` şi `baacr`

8. Generarea tuturor şirurilor formate din trei elemente, fiecare element putând fi oricare număr din mulţimea `{1,2,3}`, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:

a. permutărilor **b.** combinărilor **c.** produsului cartezian **d.** aranjamentelor

7. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele de câte trei cifre astfel încât fiecare număr generat are cifrele distincte şi suma lor este un număr par. Precizaţi care dintre următoarele numere reprezintă o soluţie a algoritmului?

a. `235` **b.** `986` **c.** `281` **d.** `455`

4. Utilizăm metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele alcătuite din două litere ale mulţimii `{a, c, e, g}`, astfel încât să nu existe două consoane alăturate. Cuvintele se generează în următoarea ordine: `aa, ac, ae, ag, ca, ce, ea, ec, ee, eg, ga, ge`. Dacă se utilizează exact aceeaşi metodă pentru a genera cuvintele formate din `4` litere ale mulţimii `{a, b, c, d, e, f}`, astfel încât să nu existe două consoane alăturate în cuvânt, care este penultimul cuvânt generat?

a. `fefa` **b.** `fafe` **c.** `feef` **d.** `fefe`

7. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele formate doar din 3 cifre astfel încât fiecare număr să aibă cifrele distincte. Cifrele fiecărui număr sunt din mulțimea {1, 2, 3, 4} . Acest algoritm generează numerele, în această ordine: 123, 124, 132, 134, 213, 214, 231, 234, 312, 314, 321, 324, 412, 413, 421, 423, 431, 432. Dacă utilizăm acelaşi algoritm pentru a genera toate numerele de 4 cifre, fiecare număr fiind format din cifre distincte din mulțimea {1, 2, 3, 4 ,5}, precizați care este numărul generat imediat după 4325.

a. 4351 b. 5123 c. 4521 d. 4321

8. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele palindrom formate din 4 cifre. Fiecare număr conține cifre din mulțimea {1, 3, 5}. Elementele sunt generate în următoarea ordine: 1111, 1331, 1551, 3113, 3333, 3553, 5115, 5335, 5555. Dacă se utilizează exact aceeaşi metodă pentru a genera toate numerele palindrom formate din 4 cifre, fiecare element având cifre din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, să se precizeze câte numere pare se vor genera.

a. 99 b. 40 c. 36 d. 72

3. Utilizând metoda backtracking se generează elementele produsului cartezian a n mulțimi: A_1, A_2, ..., A_n. Dacă utilizăm acest algoritm pentru a genera elementele produsului cartezian a 3 mulțimi: M={1, 2, 3} N={1, 2} şi P={1, 2, 3, 4} atunci care din următoarele secvențe **nu** reprezintă o soluție a acestui algoritm, pentru produsul cartezian **P×N×M** ?

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

7. Se generează prin metoda backtracking mulțimi distincte cu elemente numere naturale nenule şi cu proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 7 astfel: {1, 2, 4}, {1, 6}, {2, 5}, {3, 4}, {7}. Folosind aceeaşi metodă pentru a genera mulțimi distincte cu elemente numere naturale nenule şi cu proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 9, stabiliți în ce ordine sunt generate următoarele mulțimi:

a) {2, 3, 4}; b) {3, 6}; c) {2, 7}; d) {1, 8}.

a. d a b c b. d a c b c. a c b d d. a b c d

3. Se generează toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 şi cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2 , obținându-se soluțiile: (1,2,3,4), (1,2,4), (1,3,4), (2,3,4), (2,4). Folosind aceeaşi metodă, generăm toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 5, care dintre afirmațiile următoare este adevărată:

a. imediat după soluția (1,3,5) se generează soluția (2,3,4,5)
b. imediat după soluția (2,3,5) se generează (2,5)
c. penultima soluție generată este (2,4,5)
d. în total sunt generate 5 soluții

6. Se generează toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 şi cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2 , obținându-se soluțiile: (1,2,3,4), (1,2,4), (1,3,4), (2,3,4), (2,4). Folosind aceeaşi metodă, generăm toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 6, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 6 şi diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, care dintre afirmațiile următoare este adevărată?

a. imediat după soluția (1,3,4,5,6) se generează soluția (2,3,4,5,6);
b. penultima soluție generată este (2,3,5,6);
c. imediat după soluția (1,2,4,6) se generează soluția (1,3,4,6);
d. în total sunt generate 13 soluții;

5. Se generează toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 4, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 4 şi cu diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2 , obținându-se soluțiile: (1,2,3,4), (1,2,4), (1,3,4), (2,3,4), (2,4). Folosind aceeaşi metodă, generăm toate şirurile strict crescătoare de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 6, având primul termen 1 sau 2, ultimul termen 6 şi diferența dintre oricare doi termeni aflați pe poziții consecutive cel mult 2, care dintre afirmațiile următoare este adevărată:

a. (1,3,5,6) nu este soluție
b. a şasea soluție generată este (1,3,4,5,6)
c. ultima soluție generată este o mulțime cu 4 elemente
d. în total sunt generate cel mult 10 soluții

7. Se generează în ordine crescătoare numerele de câte şase cifre care conţin: cifra 1 o singură dată cifra 2 de două ori şi cifra 3 de trei ori. Se obţin, în această ordine, numerele: `122333`, `12323`, `123323`, …, `333221`. Care dintre următoarele propoziţii este adevărată?

- **a.** imediat după numărul `332312` se generează `332321`
- **b.** sunt **8** numere generate prin această metodă care au prima cifră **1** şi ultima cifră **2**
- **c.** sunt **6** numere generate prin această metodă care au prima cifră **1** şi a doua cifră **2**
- **d.** penultimul număr astfel generat este `333122`

5. Un algoritm de tip backtracking generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de `5` cifre `0` şi `1` cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre de `0` consecutive. Primele `6` soluţii generate sunt: `00100`, `00101`, `00110`, `00111`, `01001`, `01010`. Care este cea de a **opta** soluţie?

a. `01110` **b.** `01100` **c.** `01011` **d.** `01101`

8. Un program folosind un algoritm backtracking generează, în ordine lexicografică, toate anagramele distincte ale cuvântului **babac**. Primele 5 anagrame generate de acest algoritm sunt **aabbc**, **aabcb**, **aacbb**, **ababc**, **abacb**. Care este cea de a zecea anagramă generată de acest program?

a. `acbab` **b.** `acabb` **c.** `baabc` **d.** `abcba`

5. Utilizând metoda backtracking, se generează în ordine lexicografică, toate anagramele cuvântului **caiet**. Ştiind că primele 2 soluţii sunt **aceit** şi **aceti**, care este cuvântul generat înaintea cuvântului **tiaec** ?

a. `teica` **b.** `tieac` **c.** `ticae` **d.** `tiace`

6. Se consideră un număr natural nenul **n** având exact **k** cifre, cifrele lui fiind distincte două câte două, iar printre cele k cifre se gaseşte şi cifra 0. Permutând cifrele lui **n** se obţin alte numere naturale. Câte dintre numerele obţinute, inclusiv **n**, au exact **k** cifre?

a. $k!-(k-1)!$ **b.** $k!$ **c.** $(k-1)!$ **d.** $(k+1)!$

4. Câte numere de 10 cifre pot fi obţinute utilizând numai cifrele 0 şi 9?

a. 2^{10} **b.** 2^9 **c.** 9 **d.** 10

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică toate posibilităţile de aranjare a 8 dame pe tabla de şah astfel încît acestea să nu se atace. Fiecare soluţie se exprimă sub forma unui vector $c=(c_1,c_2,\dots,c_8)$ unde c_i reprezintă coloana pe care se află dama de pe linia **i**. Ştiind că primele 2 soluţii generate sunt (1,5,8,6,3,7,2,4) ,(1,6,8,3,7,4,2,5) să se determine soluţia generată de algoritm imediat după soluţia `(8,2,4,1,7,5,3,6)`.

a. `(8,1,2,3,4,5,6,7)` **b.** `(8,4,2,7,6,1,3,5)`
c. `(8,2,5,3,1,7,4,6)` **d.** `(7,4,2,5,8,1,3,6)`

6. Utilizând metoda backtacking, se generează în ordine crescătoare toate numerele naturale de 5 cifre distincte, formate doar din cifrele 1,2,3,4 şi 5. A câta soluţie generată va fi numărul `15234`?

a. 19 **b.** 18 **c.** 20 **d.** 21

1. La o tombolă, la care participă **n** ($n\geq4$) copii se oferă **4** premii: o minge, un arc, o carte şi o tricicletă. Ştiind că toate premiile vor fi acordate şi că niciun copil nu va primi mai mult de un premiu, ce modalităţi diferite de acordare a premiilor există? Rezolvarea acestei probleme este echivalentă cu:

- **a.** generarea combinărilor de **n** obiecte luate câte **4**
- **b.** generarea aranjamentelor de **n** obiecte luate câte **4**
- **c.** generarea permutărilor de **n** obiecte
- **d.** generarea aranjamentelor de **4** obiecte luate câte **n**

3. Două ture se atacă dacă se află pe aceeaşi linie sau pe aceeaşi coloană. Metoda de rezolvare a problemei aşezării pe o tablă de şah cu **n** linii şi **n** coloane a **n** ture, astfel încât acestea să nu se atace se bazează pe utilizarea unui algoritm echivalent cu cel al:

- **a.** generării permutărilor de **n** obiecte
- **b.** generării combinărilor de **n** obiecte luate câte 1
- **c.** generării produsului cartezian a **n** mulţimi de câte **n** elemente
- **d.** generării tuturor submulţimilor mulţimii numerelor naturale nenule mai mici sau egale cu **n**

6. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele de câte două litere distincte din mulţimea `{d,a,n,s}` astfel încât să nu existe o literă **d** lângă o literă **s**. Cuvintele se obţin în ordinea: `da, dn, ad, an, as, nd, na, ns, sa, sn`. Se foloseşte aceeaşi metodă pentru a genera toate cuvintele de câte trei litere distincte din mulţimea `{d,a,n,s}` astfel încât să nu existe o literă **a** alături de o literă **s**. Care este a patra soluţie generată?

a. `dsn` **b.** `dsa` **c.** `adn` **d.** `dns`

4. Dacă se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate permutările mulțimii `{a,b,c,d}` și primele soluții afișate sunt **dcba**, **dcab**, **dbca**, atunci penultima soluție este:

a. acdb **b.** dcab **c.** abcd **d.** abdc

1. Un șir **s** este format din **n** valori din mulțimea `{1,-1}` astfel încât suma tuturor termenilor șirului este egală cu 0 și orice secvență formată din primele **p (p<n)** elemente ale șirului are proprietatea că suma componentelor secvenței respective este un număr nenegativ.
De exemplu, pentru **n=4**, există două astfel de șiruri: `1 -1 1 -1` și `1 1 -1 -1`.
Dacă se utilizează metoda backtracking, pentru **n=6**, numărul de șiruri **s** definite după regula de mai sus care vor fi generate este:

a. 16 **b.** 5 **c.** 8 **d.** 4

5. Dacă se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate numerele naturale**, în ordine strict crescătoare, formate din 4 cifre pare distincte**, care dintre numerele de mai jos trebuie eliminate astfel încât cele rămase să reprezinte o succesiune de numere corect generată?
1)2068 2) 2084 3) 2088 4) 2468 5) 2086 6) 2406

a. numai 3 **b.** atât 3 cât și 5 **c.** atât 3 cât și 4 **d.** numai 4

8. Subprogramul **p** realizează permutarea circulară a numerelor reținute de parametri de tip int **x, y și z** cu o poziție spre dreapta, noile valori fiind trasmise tot prin intermediul parametrilor. De exemplu pentru **x=1, y=2, z=3**, în urma apelului **p(x,y,z)** obținem **x=3, y=1, z=2**. Dacă valorile inițiale ale variabilelor de tip int x, y și z sunt : **x=1, y=2, z=3**, atunci după executarea apelurilor succesive : **p(y,z,x); p(z,y,x);** noile valori memorate de variabilele **x, y, z** vor fi:

a. 1,2,3 **b.** 3,1,2 **c.** 1,3,2 **d.** 3,2,1

2. Se consideră algoritmul care generează în ordine strict crescătoare, toate numerele formate cu 5 cifre distincte, alese din mulțimea `{1,0,5,7,9}`, în care cifra din mijloc este 0. Selectați numărul care precede și numărul care urmează secvenței de numere generate: **19075, 51079, 51097**.

a. 19057, 57019 **b.** 15079, 71059 **c.** 19057, 59071 **d.** 15097, 71095

8. Generarea matricelor pătratice de ordinul **n**, cu elemente 0 și 1, cu proprietatea că pe fiecare linie și pe fiecare coloană există un singur element egal cu 1, se poate realiza utilizând metoda backtracking. Algoritmul utilizat este echivalent cu algoritmul de generare a:

a. produsului cartezian **b.** aranjamentelor
c. combinărilor **d.** permutărilor

1. Se folosește o metodă de generare a tuturor partițiilor mulțimii **A= {1,2,3}** obținându-se următoarele soluții: `{1}{2}{3};{1}{2,3};{1,3}{2};{1,2}{3};{1,2,3}`. Se observă că dintre acestea, prima soluție e alcătuită din exact trei submulțimi. Dacă se folosește aceeași metodă pentru a genera partițiile mulțimii `{1,2,3,4}` stabiliți câte dintre soluțiile generate vor fi alcătuite din exact trei submulțimi.

a. 3 **b.** 6 **c.** 12 **d.** 5

1. Se utilizează metoda Backtracking pentru a genera în ordine crescătoare, toate numerele naturale de 5 cifre distincte, care se pot forma cu cifrele **0, 1, 2, 3** și **4**. Să se precizeze numărul generat imediat înaintea și numărul generat imediat după secvența următoare : **12034, 12043, 12304, 12340**

a. 10423 și 12403 **b.** 10423 și 12433 **c.** 10432 și 12403 **d.** 10432 și 12433

6. Se consideră algoritmul care generează toate numerele naturale de câte trei cifre distincte, cu cifrele în ordine strict crescătoare, cifrele fiind mai mici sau egale cu **4**.
Precizați care dintre următoarele numere nu poate fi generat prin acest algoritm.

a. 123 **b.** 134 **c.** 124 **d.** 132

3. Un elev aplica metoda Backtracking pentru a genera toate submulțimile cu **k** elemente ale unei mulțimi cu **n** elemente. Dacă **n=5** și **k=2** atunci numărul de submulțimi pe care le-a generat elevul este :

a. 60 **b.** 10 **c.** 20 **d.** 12

4. Folosind metoda backtracking, se generează toate numerele de **4** cifre distincte, cu proprietatea că cifrele aparțin multimii `{7,8,3,2,5}`. Primele 10 soluții generate sunt: **7832,7835,7823,7825,7853,7852,7382,7385,7328,7325**. Indicați ce număr urmează după **2538**:

a. 5783 **b.** 5782 **c.** 2537 **d.** 5738

8. Construim anagramele unui cuvânt $L_1L_2L_3L_4$ prin generarea în ordine lexicografică a permutărilor indicilor literelor cuvântului și obținem $L_1L_2L_3L_4$ $L_1L_2L_4L_3$ $L_1L_3L_2L_4$ ... $L_4L_3L_1L_2$ $L_4L_3L_2L_1$. Pentru anagramele cuvântului **caiet**, după șirul **caeit, caeti, catie** cuvintele imediat următoare sunt:

a. catei și ciaet **b.** ciaet și caite
c. catei și ciate **d.** ciaet și ciate

6. Pentru soluționarea cărei problemele dintre cele enumerate mai jos se recomandă utilizarea metodei Backtracking ?

a. determinarea tuturor variantelor care se pot obține din **6** aruncări consecutive cu zarul
b. determinarea reuniunii a **n** mulțimi
c. determinarea tuturor divizorilor unui număr **n**
d. determinarea tuturor elementelor mai mici decât **10000** din şirul lui Fibonacci

1. Se generează în ordine crescătoare toate numerele de 4 cifre, care se pot forma cu elementele mulțimii {0,1,2,3,4}. Primele soluții generate sunt, în ordine, 1000,1001,1002,1003,1004,1010,1011,1012.... Să se precizeze numărul anterior şi cel următor secvenței de numere consecutive: 3430,3431,3432,3433

a. 3421 şi 3440 b. 3424 şi 3440 c. 3421 şi 3434 d. 3424 şi 3434

4. Un program generează toate cuvintele obținute prin permutarea literelor unui cuvânt dat. Astfel, pentru un cuvânt cu 6 litere (nu neapărat distincte) $L_1L_2L_3L_4L_5L_6$, cuvintele se generează în ordinea lexicografică a permutărilor literelor: $L_1L_2L_3L_4L_5L_6$, $L_1L_2L_3L_4L_6L_5$, $L_1L_2L_3L_5L_4L_6$, $L_1L_2L_3L_5L_6L_4$, $L_1L_2L_3L_6L_4L_5$, etc. Ştiind că se aplică această metodă pentru cuvântul **examen**, care cuvânt trebuie eliminat din urmatoarea secvență astfel încât cele care rămân să reprezinte o succesiune corectă de cuvinte generate succesiv prin acest procedeu?

exemna, exenam, exenma, exname, exnaem, exeman, exnmae

a. **exeman** b. **exenma** c. **exnaem** d. **exnmae**

2. Într-un spectacol, sunt prezentate cinci melodii numerotate cu 1, 2, 3, 4 şi 5. Utilizând metoda Backtracking, se generează toate posibilitățile de a le prezenta pe toate, ştiind că melodia 1 trebuie prezentată după melodia 2 într-o ordine nu neaparat consecutivă, iar melodia 5 va fi prezentată ultima. Câte asemenea posibilități există?

a. 6 b. 30 c. 12 d. 24

7. Problema generării tuturor codurilor formate din 6 cifre distincte (cifre din mulțimea {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}) este similară cu generarea tuturor:

a. submultimilor cu 6 elemente ale mulțimii {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}
b. permutărilor unei mulțimi cu 6 elemente
c. aranjamentelor de 10 elemente luate câte 6
d. elementelor produsului cartezian A^6 unde A este o mulțime cu 10 elemente

4. O clasă de 30 de elevi este la ora de educație fizică şi profesorul doreşte să formeze o echipă de 5 elevi. El îi cere unui elev să îi genereze toate posibilitățile de a forma o grupă de 5 elevi din acea clasă. Această problemă este similară cu generarea tuturor:

a. elementelor produsului cartezian A^5, A fiind o mulțime cu 30 de elemente
b. partițiilor unei mulțimi
c. aranjamentelor de 30 de elemente luate câte 5
d. combinărilor de 30 de elemente luate câte 5

1. Într-un liceu sunt n clase iar în fiecare clasă sunt câte 25 de elevi. Problema determinării tuturor echipelor de n elevi, câte unul din fiecare clasa, este similară cu generarea tuturor:

a. elementelor produsului cartezian A^n, unde A={1,2,…,25}
b. submulțimilor cu n elemente ale mulțimii {1,2,…,25}
c. permutărilor mulțimii {1,2,…,n}
d. partițiilor mulțimii {1,2,…,n}

3. Se utilizează metoda backtracking pentru a determina toate modalitățile de a descompune pe 8 ca sumă de numere naturale nenule distincte (făcând abstracție de ordinea termenilor) şi se obțin soluțiile în această ordine: 8, 7+1, 6+2, 5+3, 5+2+1, 4+3+1. Aplicând exact aceeaşi metodă pentru descompunerea numărului 14 în sumă de numere distincte, care este soluția care va fi afişată imediat după soluția 9+5?

a. 10+3+1 b. 8+5+1 c. 9+3+2 d. 9+4+1

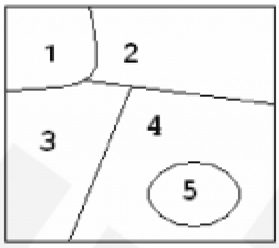
7. Se cere determinarea tuturor numerelor formate din n cifre distincte alese dintr-o mulțime cu m ($0<n\leq m\leq 9$) cifre nenule date. Problema este echivalentă cu generarea tuturor:

a. aranjamentelor de m obiecte luate câte n
b. submulțimilor cu m elemente ale unei mulțimi cu n elemente
c. permutărilor de n obiecte
d. aranjamentelor de n obiecte luate câte m

7. Se consideră mulțimea {4, 1, 2, 3}. Dacă se generează toate permutările elementelor acestei mulțimi, în câte dintre acestea elementele 1 şi 2 apar pe poziții consecutive, **în această ordine** (ca în permutările (<u>1,2</u>,3,4) sau (3,<u>1,2</u>,4))?

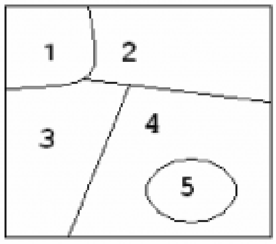
a. 8 b. 24 c. 6 d. 12

7. Desenul alăturat reprezintă o hartă cu 5 țări numerotate de la 1 la 5. Se generează toate variantele de colorare a acestei hărți având la dispoziție 4 culori notate cu A, B, C, D, astfel încât oricare două țări vecine să nu fie colorate la fel. Prima soluție este (A, B, C, A, B) având următoarea semnificație: țara 1 e colorată cu A, țara 2 e colorată cu B, țara 3 e colorată cu C, țara 4 e colorată cu A, țara 5 e colorată cu B. Care din următoarele variante poate reprezenta o soluție de colorare?



a. (C,D,B,A,A) **b.** (D,B,D,A,C) **c.** (D,C,B,D,C) **d.** (C,B,D,B,A)

6. Desenul alăturat reprezintă o hartă cu 5 țări numerotate de la 1 la 5. Se generează toate variantele de colorare a acestei hărți având la dispoziție 4 culori notate cu A, B, C, D, astfel încât oricare două țări vecine să nu fie colorate la fel. Prima soluție este (A, B, C, A, B) având următoarea semnificație: țara 1 e colorată cu A, țara 2 e colorată cu B, țara 3 e colorată cu C, țara 4 e colorată cu A, țara 5 e colorată cu B. Ştiind că următoarele trei soluții sunt obținute în ordinea (A, B, C, A, C), (A, B, C, A, D), (A, B, C, D, A), care este soluția care se obține după varianta de colorare (C, A, B, D, C)?



a. (D,A,B,D,A) **b.** (C,A,D,B,A) **c.** (C,D,B,A,B) **d.** (C,A,B,C,D)

8. Câte dintre submulțimile mulțimii {1,2,3,4,5} conțin simultan elementele 1 şi 5?

a. 8 **b.** 9 **c.** 7 **d.** 6

2. Se generează toate numerele de 5 cifre, cu cifre distincte, care pe poziții pare au cifre pare, iar pe poziții impare au cifre impare. Primele şase numere generate sunt: 10325, 10327, 10329, 10345, 10347, 10349. Care este următorul număr generat după numărul 96785?

a. 96587 **b.** 98123 **c.** 96783 **d.** 98103

1. Se generează matricele pătratice cu n linii şi n coloane cu elemente 0 şi 1 care pe fiecare linie au un singur element egal cu 1, pe fiecare coloană au un singur element egal cu 1, iar restul elementelor sunt nule. Dacă n=3, matricele sunt generate în ordinea următoare:

```
100  100  010  010  001  001
010  001  100  001  100  010
001  010  001  100  010  100
```

Dacă n=4, care este matricea generată imediat după matricea:

```
0010
1000
0001
0100
```

a.
```
0010
1000
0100
0001
```
b.
```
0010
0100
1000
0001
```
c.
```
0001
1000
0010
0100
```
d.
```
0010
0001
1000
0100
```

6. Se generează produsul cartezian al mulțimilor {1,2,3}, {1,2}, {3,4,5}. Câte dintre elementele produsului cartezian conțin cel puțin o valoare egală cu 1?

a. 18 **b.** 6 **c.** 24 **d.** 12

2. Generarea tuturor şirurilor de 4 elemente, fiecare element putând fi orice literă din mulțimea {a,b,m,k,o,t}, se realizează cu ajutorul unui algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:

a. produsului cartezian **b.** permutărilor
c. aranjamentelor **d.** combinărilor

3. Folosind primele patru numere prime, se construiesc, în ordine, următoarele sume: 2; 2+3; 2+3+5; 2+3+5+7; 2+3+7; 2+5; 2+5+7; 2+7; 3; 3+5;3+5+7; 3+7; 5; 5+7;7. Folosind aceeaşi metodă, construim sume utilizând primele cinci numere prime. Care este a şasea sumă, astfel obținută?

a. 2+3+5+11 **b.** 2+3+7 **c.** 3+5+11 **d.** 2+3+5+7+11

5. Folosind metoda backtracking, se construiesc numere cu cifre distincte, numere care au suma cifrelor egală cu 5 şi nu sunt divizibile cu 10. Se obțin, în această ordine numerele: 104; 14; 203; 23; 302; 32; 401; 41; 5. Care este al şaselea număr obținut dacă, folosind acelaşi algoritm, se construiesc numere naturale cu cifre diferite, nedivizibile cu 10 şi cu suma cifrelor egală cu 6.

a. 213 **b.** 1302 **c.** 2013 **d.** 15

6. Folosind numai cifrele `{0,5,3,8}`, se construiesc, prin metoda backtracking, toate numerele cu 3 cifre în care oricare două cifre alăturate nu au aceeaşi paritate. Se obţin, în ordine numerele: `505, 503, 585, 583, 305, 303, 385, 383, 850, 858, 830,838`. Utilizând acelaşi algoritm pentru a obţine numere cu patru cifre din mulţimea `{0,3,6,2,9}`, în care oricare două cifre alăturate nu au aceeaşi paritate, al şaselea număr care se obţine este:

a. 3092 **b.** 3690 **c.** 6309 **d.** 3096

8. Un elev, folosind **metoda backtracking**, construieşte toate numerele cu cifre distincte, numere care au suma cifrelor egală cu 5 şi nu sunt divizibile cu 10. El obţine, în această ordine, numerele: `104; 14; 203; 23; 302; 32; 401; 41; 5`. Folosind aceeaşi metodă, el construieşte toate numerele naturale cu cifre diferite, nedivizibile cu 10 şi cu suma cifrelor egală cu 6. Care sunt **primele patru numere** pe care le construieşte?

a. 1023; 105; 15; 6 **b.** 123; 132; 15; 213
c. 1023; 123; 1032; 132 **d.** 1023; 1032; 105; 1203;

6. Folosind cifrele `{0,5,3,8}`, se generează toate numerele cu 3 cifre cu proprietatea că oricare două cifre alăturate nu au aceeaşi paritate. Astfel, se obţin în ordine numerele: `505, 503, 585, 583, 305, 303, 385, 383, 850, 858, 830,838`. Folosind aceeaşi metodă, se generează numere de patru cifre din mulţimea `{0,3,6,2,9}`, ultimul număr astfel obţinut este:

a. 9292 **b.** 3629 **c.** 9692 **d.** 9632

3. Se generează cele 10 combinări de 5 obiecte luate câte 3: `1 2 3, 1 2 4, 1 2 5, 1 3 4, 1 3 5, 1 4 5, 2 3 4, 2 3 5, 2 4 5, 3 4 5`. Se observă că 2 soluţii conţin în configuraţia lor secvenţa `2 4`. Pentru problema generării tuturor combinărilor de 6 obiecte luate câte 4, stabiliţi câte dintre soluţii conţin în configuraţia lor secvenţa `3 4`.

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

7. Se generează toate partiţiile mulţimii `{1 2 3 4 5 6}`, partiţii formate din cel puţin două submulţimi. Dintre ele, 25 au proprietatea că toate submulţimile ce formează o partiţie au acelaşi număr de elemente: `{1 2 3}{4 5 6}; {1 2 5}{3 4 6}; {1 4 5}{2 3 6}; {1 4}{2 3}{5 6}; {1 6}{2 5}{3 4}; {1}{2}{3}{4}{5}{6}` etc. Pentru o mulţime de 4 obiecte, câte astfel de modalităţi de partiţionare există astfel încât toate submulţimile unei partiţii să aibă acelaşi număr de elemente?

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

6. Se generează toate numerele naturale de 4 cifre, cifre aflate în ordine strict crescătoare, orice două cifre vecine din fiecare număr generat fiind valori neconsecutive. De exemplu, numerele 1579 şi 2468 sunt în şirul numerelor generate, în timp ce 3851, 1679, 479 nu sunt. Câte numere se generează în total?

a. 12 **b.** 15 **c.** 20 **d.** 24

3. Se generează în ordine lexicografică toate tripletele **vocală-consoană-vocală** cu litere din intervalul **A-F** al alfabetul limbii engleze: **ABA**, **ABE**, **ACA**, **ACE**, **ADA**, **ADE**, **AFA**, **AFE** **EBA**, **EBE**, **ECA**, **ECE**, **EDA**, **EDE**, **EFA**, **EFE**. Dacă se generează, folosind aceeaşi metodă, tripletele **consoană-vocală-consoană** cu litere din intervalul **E-P** al alfabetului limbii engleze, stabiliţi care dintre următoarele variante este o secvenţă de triplete generate unul imediat după celălalt.

a. EPA EPE EPI **b.** FON FOP GIF **c.** LOP MEF MEG **d.** PIJ PIL PIN

8. Un elev realizează un program care citeşte o valoare naturală pentru o variabilă **n** şi apoi generează şi afişează toate permutările mulţimii `1,2,...,n`. Rulând programul pentru `n=3`, permutările apar în următoarea ordine: `3 2 1, 3 1 2, 2 3 1, 2 1 3, 1 3 2, 1 2 3`. Dacă va rula din nou programul şi va introduce pentru variabila **n** valoarea 5, **imediat după** permutarea `4 1 2 3 5`, programul va afişa permutarea:

a. 3 5 4 2 1 **b.** 4 5 3 2 1 **c.** 4 1 2 5 3 **d.** 3 5 4 3 2