

ATENȚIE! Fundația pentru Integrare Europeană Sigma (F.I.E.S.) și Institutul pentru Dezvoltarea Evaluării în Educație (I.D.E.E.) pregătesc un program prin care fiecare participant va primi în mod personal, pe Internet, analiza în detaliu a lucrărilor sale la concursurile Cangurul. Pentru aceasta vă rugăm să completați pe foaia de răspuns, în spațiul prevăzut, o parolă formată din 4 litere sau spații albe. Dacă veți intra pe site-ul www.cangurul.ro și veți selecta / completa câmpurile specificate, veți putea accesa analiza în detaliu a lucrării voastre.

Exemplu:

Nume și prenume. Câte o literă în fiecare căsuță.

I O N E S C U G A B R I E L

Scrie parola

G B I

Subiectele de la 1 la 10 valorează câte 3 puncte, cele de la 11 la 20 câte 4 puncte, iar cele de la 21 la 30 câte 5 puncte. Se acordă 30 de puncte din oficiu.

Puteți rezolva fie problema de matematică, fie cea de informatică (nu amândouă dacă au același număr). Nu uitați să bifați pe foaia de răspuns și una dintre căsuțele de pe coloana din stânga (pentru matematică) sau din dreapta (pentru informatică) care indică ce tip de problemă ați rezolvat.

1. Numerele 3, 4 și alte două numere necunoscute trebuie scrise în careul alăturat, astfel încât suma numerelor pe cele două linii să fie 5 și, respectiv, 10, iar suma numerelor într-una dintre cele două coloane să fie egală cu 9. Cel mai mare dintre cele două numere necunoscute este:

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 1 E) 3






2. Dacă $x + y = 0$ și $x \neq 0$, atunci $\frac{x^{2008}}{y^{2008}} = \dots$

- A) -1 B) 2008 C) 1 D) 2^{2008} E) $\frac{x}{y}$

3. O matrice conține 21 de coloane, numerotate de la 1 la 21 și 33 de linii, numerotate de la 1 la 33. Se șterg liniile al căror număr nu este multiplu de 3 și coloanele al căror număr este par. Câte elemente conține matricea obținută?

- A) 110 B) 121 C) 115,5
D) 220 E) 242

1. Care dintre următoarele pictograme reprezintă un fișier Excel?

- A)  B)  C) 
D)  E) 

2. Într-o foaie de calcul sunt introduse date, ca în imaginea următoare. Vom copia formula din celula C1 în celulele C2, C3, C4. Valorile din aceste 3 celule vor fi:

Book1			
	A	B	C
1	50	3	=B1+\$A\$1
2	60	4	
3	70	-2	
4	80	-1	

- A) 64, 68, 79 B) 53, 64, 68
C) 54, 48, 49 D) 63, 73, 83 E) EROARE

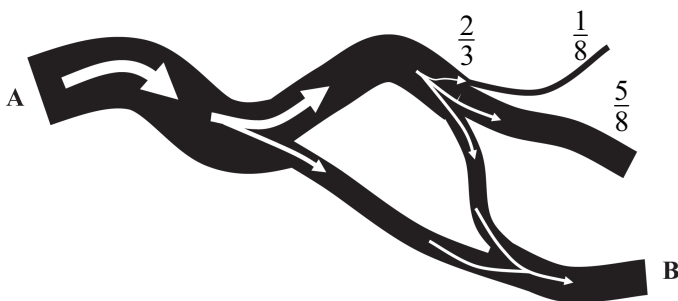
3. Într-o prezentare PowerPoint este necesar să introducem comunicate pentru spectatori cu ideea principală din fiecare diapozitiv. Pentru aceasta, vom utiliza opțiunea:

- A) Pack and Go B) Notes pages
C) Slide transition D) Handout masters
E) Header and Footer

4. Câte numere prime p au proprietatea că $p^4 + 1$ este, de asemenea, prim?

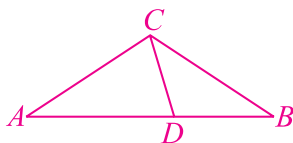
- A) nici unul B) 1 C) 2 D) 3
E) o infinitate

5. Râul izvorăște din punctul A. După un timp se ramifică în două brațe. Pe primul braț curge $\frac{2}{3}$ din apă, iar pe al doilea, restul. Apoi, primul braț se ramifică din nou în alte trei brațe. Primul braț preia $\frac{1}{8}$ din apă, al doilea preia $\frac{5}{8}$ din apă, iar al treilea, restul. Ce proporție din cantitatea inițială de apă a râului ajunge în punctul B?



- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{8}$

6. Fie triunghiul isoscel ABC ($CA = CB$). Fie punctul D pe latura AB așa încât $AD = AC$ și $DB = DC$. Care este măsura unghiului \widehat{ACB} ?



- A) 36° B) 72° C) 7° D) 108° E) 90°

7. Valoarea maximă a funcției $f(x) = |5\sin x - 3|$ pentru $x \in \mathbb{R}$ este:

- A) 2 B) 3 C) π D) 2π E) 8

4. Deși directoarele (folderele) de pe hard-disc formează un arbore, iar arborele este o structură fără cicluri, putem realiza următoarea parcurgere circulară: **C:**→**Documents and Settings**→**Administrator**→**Desktop**→**My Computer**→**C:**→**Documents and Settings** etc. Cum se explică aceasta?

- A) Nu se poate trece din **Administrator** în **Desktop**.
B) **Desktop** nu este de fapt un folder.
C) **C:** nu este de fapt un folder.
D) **My Computer** nu este de fapt un folder.
E) Toate răspunsurile anterioare sunt corecte.

5. **FTP (File Transfer Protocol)** este un protocol creat pentru a permite transferul de fișiere între două calculatoare, prin Internet sau prin rețea. Utilizatorul introduce comenzi care se vor executa pe mașina aflată la distanță. Există un număr de comenzi **FTP** care se regăsesc în majoritatea distribuțiilor **FTP**. Identificați comanda care **nu** face parte din setul comun de comenzi **FTP**:

- A) **get** B) **binary** C) **bye**
D) **contact** E) **dir**

6. Parametrii utilizați în definiția unui subprogram se numesc parametri:

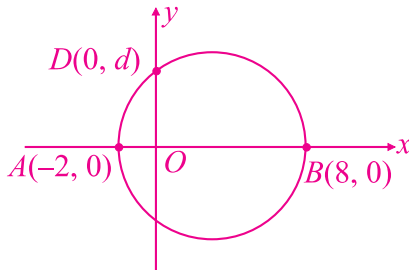
- A) locali B) formali C) globali
D) de ieșire E) actuali

7. Pentru proiectarea tabelii **elevi** stabilim structura acestuia ca fiind formată din următoarele câmpuri: **nume, prenume, clasa, nr** (reprezintă numărul de ordine din catalog), **promotia**.

Putem stabili cheia primară ca fiind formată din:

- A) **clasa, promotia** și **nr**
B) **nume** și **prenume**
C) **promotia** și **nume**
D) **promotia** și **nr**
E) **nume, prenume** și **clasa**

8. În figură este un cerc cu diametrul AB și un punct D pe el. Care este valoarea lui d ?



- A) 3 B) $2\sqrt{2}$ C) 4 D) 5 E) 9

9. Fie x, y, z numere al căror produs este 12. Determinați valoarea expresiei $x^2 + y^2 + z^2$, dacă

$$x + y + z = 8 \text{ și } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{19}{12}.$$

- A) -5 B) 26 C) 64 D) $\frac{38}{3}$
E) Este imposibil de aflat.

10. Nora vrea să completeze spațiile libere din numărul 2_8 cu cifre, astfel încât numărul să fie divizibil cu 3. Câte astfel de posibilități există?

- A) 18 B) 36 C) 17 D) 100 E) 33

11. Pe tablă sunt scrise 7 numere: -9; 0; -5; 5; -4; -1; -3. Grupez 6 dintre ele în perechi, astfel încât suma numerelor din fiecare pereche să fie aceeași. Ce număr rămâne în afara acestor perechi?

- A) 5 B) 2 C) -3 D) -4 E) -5

8. O clasă derivată poate conține o funcție cu același nume și cu aceeași listă de parametri formali ca ai unei funcții a clasei de bază?

- A) Numai dacă ambele sunt private.
B) Nu.
C) Numai dacă ambele sunt publice.
D) Da.
E) Numai dacă ambele sunt de tip protected.

9. Care este cea mai mică valoare ce poate fi citită în variabila x , astfel încât valoarea afișată de programul următor să fie 953?

```

citeste x {x ∈ N}
pentru i=9,0,-1 executa
    n←x
    cât timp n≠0 execută
        dacă rest[n/10]=i atunci
            scrie i
        n←[n/10]

```

- A) 123 B) 953 C) 359 D) 100 E) 539

10. Expresia $i \text{ shl } 10$ (în limbajul Pascal), respectiv $i \ll 10$ (în limbajul C), cu variabila întregă i , este echivalentă cu:

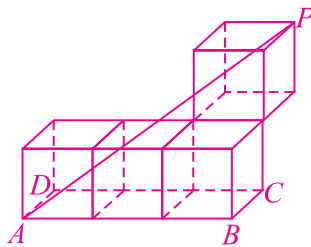
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| A) $i * 10$ | $i * 10$ |
| B) $i / 2 * 10$ | $i / \text{pow}(2, 10)$ |
| C) $i * 2^{10}$ | $i * 2^{10}$ |
| D) $i * i \text{ shl } 10$ | $i * i \ll 10$ |
| E) $i * \exp(10 * \ln(2))$ | $i * \exp(10 * \log(2))$ |

11. În 1993 a fost introdusă o nouă convenție privind interpretarea adreselor IP, cu numele: **Classless Inter-Domain Routing (CIDR)**, vechea împărțire a rețelelor în clase de adrese nemaifiind de actualitate. Clasificarea rețelelor se face pe **blocuri CIDR**.

Iată cum se specifică faptul că o adresă pe 32 de biți face parte dintr-un bloc **CIDR**: $x.y.z.w/N$. (Exemplu: **208.130.28.46/22**). x, y, z , și w sunt numere cuprinse între 0 și 255, iar N reprezintă numărul de biți pe care adresa IP îi are în comun cu prefixul **CIDR**. Cei N biți constituie:

- A) un sufix al adresei IP
B) un prefix al adresei IP
C) întreaga adresă IP
D) reprezentarea binară a primului număr al adresei IP (208 în exemplu)
E) reprezentarea binară a ultimului număr al adresei IP (46 în exemplu)

12. Fiecare cub din construcția alăturată are lungimea laturii 1. Care este lungimea segmentului AP ?



- A) $\sqrt{17}$ B) 7
C) $\sqrt{13}$ D) $\sqrt{7}$ E) $\sqrt{14}$

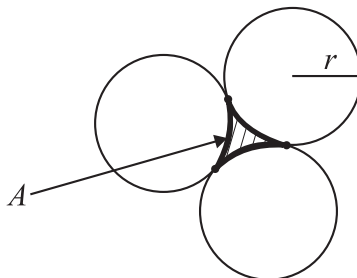
13. La un concurs de matematică au fost propuse 5 probleme, punctate diferit (cu numere naturale) în funcție de gradul de dificultate al fiecăreia. Bill rezolvă toate cele cinci probleme și obține 10 puncte pentru cele două probleme cu punctajul cel mai mic și 18 puncte pentru cele două probleme cu punctajul cel mai mare. Câte puncte a obținut Bill în total?

- A) 36 B) 42 C) 28 D) 35 E) 100

14. Mathilde desenează 36 canguri folosind trei culori diferite: 25 de canguri conțin și galben, 28 conțin și maro și 20 conțin și negru. Doar 5 dintre ei conțin toate cele trei culori. Câți canguri, ce conțin o singură culoare, a desenat?

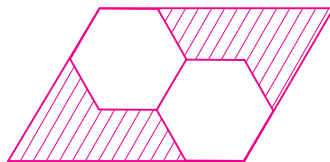
- A) 40 B) 4 C) 22 D) 31
E) Este imposibil de știut.

15. Trei cercuri sunt tangente, ca în figură. Raza fiecărui cerc este r . Aria lui A este:



- A) $(\sqrt{3} - \frac{1}{2}\pi)r^2$
B) $(2\sqrt{3} - \frac{1}{2}\pi)r^2$ C) $(\sqrt{3} - \frac{\pi}{6})r^2$
D) $(\sqrt{3} - \frac{1}{2})\pi r^2$ E) $\frac{r^2}{4}$

16. În figura alăturată sunt două hexagoane regulate congruente. Cât reprezintă aria hașurată din aria paralelogramului?



- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{5}{12}$

12. Fie G un graf neorientat cu 6 noduri și următoarele muchii: $[1,2], [1,3], [1,4], [1,6], [2,5], [3,2], [3,4], [4,2], [4,5], [5,6], [6,2]$. Atunci este adevărată afirmația:

- A) graful are noduri izolate
B) graful nu conține nici un ciclu elementar
C) graful este complet
D) graful este eulerian
E) graful este conex și hamiltonian

13. Andrei, Marin, Alin, Vali, Dan și Viorel sunt membri ai unui club sportiv. În câte moduri poate fi formată echipa reprezentativă a clubului, știind că aceasta are exact 4 membri, iar Dan și Viorel sunt frați gemeni și au ales să fie întotdeauna împreună, indiferent dacă vor face parte din echipa reprezentativă sau nu?

- A) 22 B) 8 C) 15 D) 7 E) 30

14. Care este numărul minim posibil de muchii ale unui graf neorientat cu n vârfuri, fără vârfuri izolate?

- A) $\lfloor n/2 \rfloor$ B) $n-1$ C) $\lfloor (n+1)/2 \rfloor$
D) n E) $n(n-1)/2$

15. Dacă $\text{push}(x)$ este funcția care introduce într-o stivă valoarea întregă x , $\text{pop}()$ este o funcție care extrage din stivă valoarea curentă și returnează această valoare, iar $\text{isempty}()$ returnează 1 dacă stiva e goală și 0 în caz contrar, stabiliți ce va afișa secvența următoare de instrucțiuni:

```
pentru i ← 20, 1, -3 execută push(i)
pentru i ← 1, 5 execută pop()
pentru i ← 1, 10, 2 execută push(i)
cât timp isempty() ≠ 1 execută
    afisează pop()
```

- A) 1 3 5 7 9 17 20 B) 1 3 5 7 9 20 17
C) 9 7 5 3 1 20 17 D) 9 7 5 3 1 17 20
E) 17 20 9 7 5 3 1

16. Fie următoarea expresie aritmetică:

$$a*b + a/b + [e*c - (a-e)]$$

Care dintre următoarele variante reprezintă forma poloneză postfixată?

- A) $ab*ab/+ec*ae---$
B) $ab*+ab/-ec*-ae-$
C) $a*b+a/b-e*c-a-e$
D) $--*ab/ab-*ec-ae$
E) Niciun răspuns nu este corect.

17. Numitorul și numărătorul fracției sunt numere negative, iar numitorul este mai mare decât numărătorul. Care afirmație este adevărată?
- A) Frația este un număr mai mic decât -1
 B) Frația este un număr cuprins între -1 și 0 .
 C) Frația este un număr mai mare sau egal cu 0 și mai mic decât 1 .
 D) Frația este un număr mai mare decât 1 .
 E) Nu se poate determina dacă fracția este pozitivă sau negativă.

18. Fie 5 puncte diferite A_1, A_2, A_3, A_4 și A_5 , în această ordine, situate pe o dreaptă (distanțele dintre ele putând fi diferite). Un alt punct P este poziționat pe aceeași dreaptă, astfel încât suma distanțelor $PA_1 + PA_2 + PA_3 + PA_4 + PA_5$ să fie minimă. Atunci punctul P este:
- A) A_1 B) A_2 C) A_3
 D) orice punct dintre A_2 și A_4
 E) Nu există niciun punct P cu proprietatea dată.

19. Se aleg la întâmplare trei puncte din grila alăturată. Care este probabilitatea ca acestea să fie coliniare?

- A) $\frac{1}{20}$ B) $\frac{1}{11}$ C) $\frac{7}{220}$ D) $\frac{7}{12}$ E) $\frac{3}{2}$

20. Știind că $x^2yz^3 = 7^3$ și $xy^2 = 7^9$, atunci $xyz = \dots$
- A) 7^4 B) 7^6 C) 7^{12} D) 7^9 E) 0

21. Lungimile muchiilor unui bloc de marmură (paralelipiped dreptunghic), măsurate în centimetri, sunt numere naturale în progresie geometrică cu rația $q = 2$. Care dintre valorile următoare poate fi volumul corpului?
- A) 24 cm^3 B) 54 cm^3 C) 216 cm^3
 D) 500 cm^3 E) 131 cm^3

17. Într-o foaie Excel goală se memorează valoarea 1 în celula **A1** și apoi se scrie în celula **A2** formula: **=IF(ISBLANK(B1);1;A1+B1)**. Se copiază formula pe verticală, pe încă **N** linii, apoi pe fiecare linie se copiază formula din coloana **A**, de la stânga la dreapta, astfel încât un număr de coloane egal cu numărul liniei curente să fie nevide. Ce reprezintă valorile obținute în coloana **A**?
- A) șirul conține erori (**#VALUE**, **#REF** etc.)
 B) primii **N+1** termeni ai șirului lui Fibonacci
 C) coeficienții polinomului $(x+1)^N$
 D) coeficienții polinomului $(x+1)^{N+1}$
 E) primii **N+2** termeni ai șirului lui Fibonacci

18. Într-o listă liniară simplu înlănțuită fiecare element memorează în câmpul **nr** un număr întreg, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă. Ea conține exact patru elemente ale căror adrese sunt memorate în variabilele **a**, **b**, **c** și **d**, astfel încât:

d^nr:=13,	d->nr=13,
a^nr:=d^nr+5,	a->nr=d->nr+5,
b^nr:=1,	b->nr=1,
c^nr:=a^nr-3	c->nr=a->nr-3
a^urm:=d,	a->urm=d,
a^urm^urm:=b ,	a->urm->urm=b ,
c^urm:=a	c->urm=a

Stabiliți care sunt, în ordine, valorile memorate în această listă.

- A) 18, 1, 15, 13 B) 1, 13, 18, 15
 C) 1, 2, 3, 4, 5 D) 15, 18, 13, 1
 E) 1, 13, 15, 18

19. Care este valoarea returnată de funcția următoare în urma apelului **f(8)**?

function f(x:integer)	int f (int x)
 :integer;	{
begin	 if (x<=1)
 if x<=1 then f:=1	 return 1 ;
 else f:=2*f(x-2)+	 else return
 f(x-4);	 2*f(x-2)+f(x-4);
end;	 }

- A) 41 B) 8 C) 72 D) 17 E) 1

20. Numărul maxim de muchii dintr-un graf neorientat cu 7 noduri și 4 componente conexe este:
- A) 2 B) 5 C) 4 D) 3 E) 6

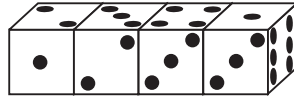
21. Se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea **{a, b, c, d}** astfel: **ab, ac, ad, bc, bd, cd**. Dacă se utilizează exact aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu cinci litere distincte din mulțimea **{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k}**, atunci numărul de cuvinte generate care încep cu litera **b** sau cu litera **d** și se termină cu litera **g** sau cu litera **j** este:
- A) 179 B) 175 C) 49 D) 165 E) 462

22. În figură, fiecare stelută înlocuiește o cifră. Suma cifrelor rezultatului înmulțirii este:

- A) 16 B) 15 C) 18
D) 17 E) alt răspuns

$$\begin{array}{r} \text{* * * *} \times \\ 1 \\ \hline 22 \text{* *} \\ 90 \text{*} \\ \hline 56 \text{* * *} \end{array}$$

23. Patru zaruri identice sunt așezate ca în figură. Zarurile nu sunt standard, adică suma punctelor de pe



două fețe opuse nu este neapărat egală cu 7. Suma totală a punctelor de pe toate cele 6 fețe care se alipesc este:

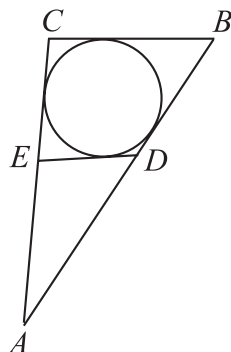
- A) 18 B) 20 C) 29 D) 37 E) 36

24. Primul element al șirului este $a_1 = 0$ și, dacă $n \geq 1$, atunci $a_{n+1} = a_n + (-1)^n \cdot n$. Dacă $a_k = 2008$, atunci valoarea lui k este:

- A) 4016 B) 2009 C) 4017
D) 2008 E) -4017

25. Un cerc este înscris în triunghiul ABC , ale cărui laturi au lungimile $AC = 5$, $AB = 6$ și $BC = 3$. Segmentul ED este tangent la cerc. Perimetrul triunghiului ADE este:

- A) 7 B) 9
C) $\frac{11}{14}$ D) 20
E) 8



22. Un arbore binar are nodurile numerotate de la 1 la 9 și este memorat cu ajutorul vectorilor de descendenți stânga și dreapta:

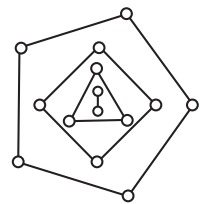
$$\begin{aligned} \mathbf{st} &= (0, 0, 8, 0, 4, 0, 0, 2) \\ \mathbf{dr} &= (6, 3, 0, 0, 1, 7, 0, 0, 5) \end{aligned}$$

Secvența corespunzătoare parcurgerii arborelui în ordine este:

- A) 2, 8, 3, 9, 7, 6, 1, 5, 4 B) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
C) 9, 2, 3, 8, 5, 4, 1, 6, 7 D) 7, 6, 1, 5, 4, 9, 2, 3, 8
E) 2, 8, 3, 9, 4, 5, 1, 6, 7

23. Un graf neorientat are, în reprezentare grafică, n noduri pe un cerc, cu muchii dispuse astfel încât să formeze un poligon regulat, $n-1$ noduri pe un cerc concentric cu primul, formând tot un poligon regulat etc. până ce se ajunge la două noduri legate între ele, aflate pe cercul cel mai interior al desenului.

Pentru $n=5$, se poate observa graful din figura alăturată. Se dorește efectuarea unui ciclu care să pornească de la un nod oarecare, să parcurgă toate muchiile grafului, fiecare muchie fiind parcursă o singură dată și să ajungă apoi în nodul de la care s-a pornit. Care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru a putea realiza ciclul propus?



- A) n B) $n-1$ C) $2n$ D) $2(n-2)$ E) $n(n-1)/2$

24. Sunt definite funcțiile:

$\min(a, b)$ = cea mai mică dintre valorile a și b
 $\max(a, b)$ = cea mai mare dintre valorile a și b
(dacă sunt egale, rezultatul e valoarea lor comună)

$$\text{dif}(a, b) = \begin{cases} a-b, & \text{dacă } a > b \\ 0, & \text{în caz contrar} \end{cases}$$

Care dintre următoarele expresii determină, pentru trei numere naturale a, b, c , numărul de valori naturale mai mici decât c care aparțin intervalului semideschis determinat de a și b , interval închis la stânga și deschis la dreapta?

- A) $\text{dif}(\min(c, \max(a, b)), \min(a, b))$
B) $\text{dif}(\max(c, \min(a, b)), \max(a, b))$
C) $\text{abs}(\max(c, \min(a, b)), \max(a, b))$
D) $\text{dif}(\max(c, \max(a, b)), \min(a, b))$
E) $\text{abs}(\min(c, \max(a, b)), \min(a, b))$

25. Într-un arbore binar de căutare sunt introduse, în ordinea de mai jos, valorile:

10, 5, 3, 1, 4, 8, 7, 6, 9, 11

Știind că nodul care conține valoarea 5 este eliminat, care dintre următoarele secvențe ar putea să apară la o parcurgere în postordine a acestui arbore?

- A) 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
B) 10, 6, 3, 1, 4, 8, 7, 9, 11
C) 1, 4, 3, 7, 9, 8, 6, 11, 10
D) 1, 4, 3, 6, 9, 8, 7, 11, 10
E) Nu este posibilă eliminarea nodului 5.

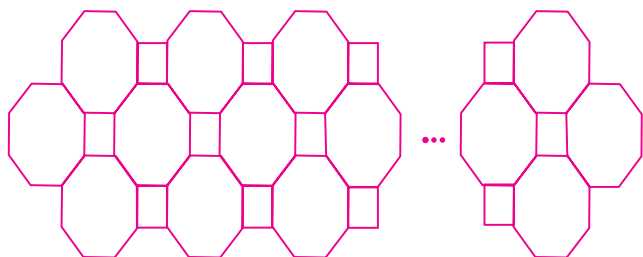
26. Mulțimea valorilor lui x pentru care $2^x + \log_2 x > 5$ este:

- A) $(2, \infty)$ B) $(0, \infty)$ C) $\log_2 5$
 D) \mathbb{R} E) \emptyset

27. O cutie conține 7 carduri numerotate de 1 la 7. Un înțelept extrage la întâmplare 3 carduri din cutie. Alt înțelept extrage din cele rămase, tot la întâmplare, 2 carduri. După ce își privește cardurile, primul înțelept îi spune celui de-al doilea: „Suma numerelor cardurilor tale este un număr par.” Atunci suma numerelor cardurilor extrase de primul înțelept este:

- A) 10 B) 12 C) 9
 D) 28 E) Nu se poate determina.

28. Am folosit bețișoare pentru a construi ansamblul următor. Am obținut 61 de octogoane. Câte bețișoare am folosit?



- A) 488 B) 400 C) 328 D) 244 E) 446

29. Numărul $3^{32} - 1$ are exact doi divizori mai mari decât 75 și mai mici decât 85. Care este produsul celor doi divizori?

- A) 3280 B) 6560 C) 6804
 D) 1312 E) 0

30. Dacă $\sin x + \cos x = m$, atunci $\sin^4 x + \cos^4 x = \dots$

- A) $1 - \frac{(1-m^2)^2}{2}$ B) $1 + \frac{(1-m^2)^2}{2}$ C) -1
 D) m^4 E) 1

26. Se consideră un graf neorientat bipartit complet cu 11 vârfuri în care cele două partiții ale mulțimii vârfurilor sunt alcătuite din 6 și, respectiv, 5 vârfuri. Câte subgrafuri conexe cu 3 vârfuri conține acest graf?
 A) 130 B) 135 C) 35 D) 25 E) 125

27. Se consideră un sistem de axe cartezian și un graf cu toate vârfurile în plan, având cel puțin trei puncte necoliniare. Alegeți răspunsul corect:

- A) graful este neconex și reprezintă graficul unei funcții continue
 B) graful este complet și poate reprezenta graficul unei funcții
 C) graful nu are muchii și nu poate reprezenta un grafic de funcții
 D) graful reprezintă graficul unei funcții derivabile
 E) toate afirmațiile sunt false

28. Se consideră un arbore genealogic. Gradul de rudenie între doi indivizi se definește ca fiind numărul minim de muchii parcurse pentru a ajunge de la un nod la altul. Știind că rădăcina arborelui este pe nivelul 1, stabiliți care este gradul maxim de rudenie care poate exista între un individ aflat pe nivelul 3 și un individ aflat pe nivelul 5.

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 6 E) 10

29. Se construiește un arbore binar, pornind de la un număr natural neprim, astfel: fiii nodului sunt reprezentați de exact doi divizori proprii. Pentru toate nodurile neprime se definesc în același mod doi fii, iar nodurile prime devin noduri terminale. Care este numărul maxim de niveluri pe care-l poate avea arborele pentru un număr natural de 4 cifre?

- A) 13 B) 12 C) 11 D) 15 E) 14

30. Într-un vector cu cel puțin 20 componente numere întregi din intervalul $[1, 1000]$, numere aflate în ordine crescătoare, se face o căutare binară a unei valori x . Valoarea lui x se compară, pe rând, cu mai multe numere din șir. Care dintre următoarele secvențe de numere NU poate fi șirul de numere cu care se compară x ?

- A) 100, 800, 150, 760, 216, 654, 500
 B) 100, 300, 350, 400, 475, 500, 700
 C) 300, 800, 700, 400, 650, 450, 500
 D) 800, 650, 12, 550, 59, 100, 500
 E) 100, 800, 700, 50, 697, 300, 500