



LUMINAMATH
2024
Concursul Național de Matematică
Online

www.luminamath.org

1. Câte numere formate din 2 cifre, mai mari decât 20, dar mai mici decât 60, **pot fi scrise cu cifrele 3,1,5?**

A. 2
B. 4
C. 5
D. 3
E. 6

2. Se dau cifrele 9,0,4,7,1.
Care este cel mai mare număr care se poate scrie cu 2 dintre aceste cifre? Dar cel mai mic?

A. 99 și 10
B. 97 și 10
C. 79 și 14
D. 10 și 94
E. 79 și 41

3. **Diferența dintre vecinii numărului 58 este:**

A. 59
B. 4
C. 2
D. 57
E. 99

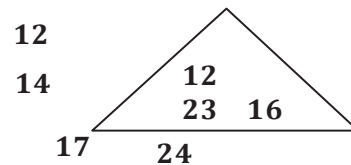
4. Andreea locuiește în casă cu părinții ei, o pisică și doi câței. **Câte picioare au împreună?**

A. 20
B. 22
C. 18
D. 14
E. 16

5. **Continuă șirul cu următoarele 4 litere:**
aabcd aab

A. cdaa
B. cdab
C. caab
D. bdaa
E. aabc

6. **Calculează suma numerelor aflate în exteriorul triunghiului:**



A. 77
B. 57
C. 68
D. 67
E. 47

7. Mara a descoperit că în șirul numerelor naturale de la 0 la 100 există mai multe numere de două cifre care au cifra unităților cu 2 mai mică decât cifra zecilor. **Câte numere a descoperit?**

A. 10
B. 9
C. 8
D. 7
E. 0

8. Alex trebuie să găsească toate numerele de trei cifre care au cifra sutelor 6 și cifra zecilor 8. **Câte numere a găsit?**

A. 0
B. 7
C. 8
D. 9
E. 10

9. Gabriel are 85 de bile roșii, albastre și verzi. Bilele roșii și cele verzi sunt 45, iar cele albastre și verzi sunt 55. **Câte bile sunt din fiecare fel?**

- A. 45; 25; 15
- B. 40; 30; 15
- C. 35; 10; 40
- D. 20; 25; 40
- E. 55; 10; 20

10. La marginea lacului era zarvă mare! Trei broscuțe prietene se jucau, sărind pe florile de nufăr numerotate de la 2 până la 52. Prima broscuță a sărit din 2 în 2 flori, a doua broscuță din 3 în 3 flori, iar cea de-a treia din 4 în 4 flori. **Care este suma numerelor penultimelor flori pe care au sărit cele trei broscuțe?**

- A. 144
- B. 154
- C. 156
- D. 150
- E. 152

11. În „Săptămâna Verde”, elevii claselor a II-a au fost implicați în mai multe activități ecologice pentru a învăța despre protejarea mediului înconjurător. **Câți elevi au participat la atelierul „Energie Verde”, știind că dacă ar mai fi venit 6 și încă 8, ar fi cu 10 mai mulți decât cei 23 care s-au înscris la atelierul „Colectarea Selectivă a Deșeurilor”?**

- A. 10
- B. 23
- C. 19
- D. 33
- E. 14

12. La „Carnavalul Toamnei”, începe dansul fructelor. Pe ringul de dans, au apărut 5 mere rumene. Lângă fiecare măr s-au așezat voioase câte 2 pere aurii și câte 3 gutui amărui. **Câte pere trebuie să mai vină astfel încât ele să fie cât dublul numărului gutuilor?**

- A. 10
- B. 20
- C. 15
- D. 30
- E. 25

13. Bunica a pregătit pentru cei 4 nepoți o farfurie cu gogoși. Primul nepot a luat a cincea parte din numărul gogoșilor, apoi a venit următorul și a luat un sfert din numărul gogoșilor rămase, al treilea o treime din rest și ultimul nepot a luat jumătate din numărul gogoșilor găsite pe farfurie. **Dacă pe farfurie au rămas două, află câte gogoși au fost la început pe farfurie.**

- A. 10
- B. 14
- C. 8
- D. 12
- E. 11

14. Când s-a născut sora sa, Matei avea 5 ani. Acum, Matei are 15 ani. **Câți ani vor avea împreună peste 10 ani?**

- A. 50
- B. 55
- C. 45
- D. 30
- E. 60

15. Irina are o colecție de magneți. Se hotărăște să schimbe câțiva. Dă 15 magneți cu flori și primește la schimb 11 magneți cu animale. Acum are 51. **Câți magneți a avut la început?**

- A.** 40
- B.** 55
- C.** 54
- D.** 6
- E.** 50

1. Darius a desenat 5 pătrate, cu 3 mai puține triunghiuri, de 2 ori mai multe dreptunghiuri decât triunghiuri și 4 cercuri. **Câte laturi au în total figurile geometrice desenate de Darius?**
- A. 42
B. 46
C. 24
D. 44
E. 50
2. Dacă 2 gogoși și o prăjitură costă 7 lei, iar o gogoasă și 2 prăjituri costă 8 lei, **cât costă 8 gogoși și 8 prăjituri?**
- A. 42 lei
B. 40 lei
C. 36 lei
D. 46 lei
E. 38 lei
3. **Câte numere de 2 cifre au suma cifrelor 4?**
- A. 4
B. 2
C. 0
D. 3
E. 1
4. Simina are 3 tricouri: unul roșu, unul albastru și altul galben și 3 fuste care au aceleași culori ca și tricourile. **În câte moduri le poate îmbrăca astfel încât tricoul să aibă culoare diferită față de fustă?**
- A. 4
B. 8
C. 5
D. 6
E. 9
5. Magicianul are o pelerină fermecată sub formă de dreptunghi. Aceasta este realizată din 5 pătrate identice cusute unul după altul. Perimetrul fiecărui pătrat este 120 cm. Asistenta magicianului coase, pe conturul pelerinei (pe toate laturile dreptunghiului) un șnur verde. **Care este lungimea șnurului?**
- A. 400 cm
B. 520 cm
C. 360 cm
D. 480 cm
E. 440 cm
6. Un gospodar are 4 găini, 2 purcei, o vacuță, un câțel și 2 pisicuțe. **Câte picioare sunt în gospodărie?**
- A. 30
B. 34
C. 32
D. 36
E. 38
7. **Optimea lui 24 mărită de 2 ori cu triplul dublului lui 4 înseamnă:**
- A. 27
B. 24
C. 216
D. 51
E. 72
8. Dacă Radu le-ar da Ioanei și Dariei câte 2 bile, fiecare ar avea câte 18 bile. **Câte bile are Radu?**
- A. 16
B. 14
C. 20
D. 22
E. 24

9. Copiii din clasa a III-a sunt așezați în cerc la ora de Educație Fizică. Fiecare dintre cei 12 băieți din cerc are câte o față în stânga și una în dreapta. **Câți copii sunt în clasa a III-a?**
- A. 27
B. 36
C. 24
D. 23
E. 25
10. Pentru a primi pantofii Vrăjitoarei de la Răsărit, Dorothy trebuie să scrie toate numerele naturale de 3 cifre formate din 3 cifre consecutive în ordine crescătoare. **Câte numere trebuie să scrie Dorothy?**
- A. 6
B. 7
C. 9
D. 8
E. 4
11. Fie șirul 1, 5, 9, 13.....
Care este cel de-al o sutălea termen?
- A. 397
B. 396
C. 379
D. 401
E. 400
12. Numărul de forma abc , $a < b < c$,
 $a + b = 11$,
 $b - a = 5$ este:
- A. 389
B. 278
C. 387
D. 348
E. 983
13. **Câte mere sunt într-un coș dacă a cincea parte din sfertul numărului de mere este egală cu 4?**
- A. 40
B. 20
C. 80
D. 60
E. 100
14. **Câte numere de 3 cifre cuprinse între 400 și 600 au produsul cifrelor 0:**
- A. 37
B. 27
C. 20
D. 18
E. 47
15. Diferența a două numere este 54 și reprezentă de 6 ori numărul mai mic. **Care sunt cele 2 numere?**
- A. 72 și 9
B. 63 și 9
C. 10 și 69
D. 78 și 9
E. 72 și 18

1. Câte numere de forma $\overline{xx\overline{y}z}$ sunt, știind că $\overline{xyy} + \overline{zz} = 1166$?

- A. 7 numere
- B. 8 numere
- C. 9 numere
- D. 6 numere
- E. 5 numere

2. Raluca și Alina colecționează timbre. Raluca a colecționat 47 de timbre. Dacă i-ar da Alinei 9 timbre, ar constata că aceasta ar avea tot atâtea cât răsturnatul numărului de timbre care i-au rămas. **De câte timbre are nevoie Raluca pentru a avea tot atâtea câte are Alina?**

- A. 47 timbre
- B. 83 timbre
- C. 36 timbre
- D. 27 timbre
- E. 63 timbre

3. Câte valori poate avea fiecare din numerele naturale a și b, **pentru care $a + 3b = 13$?**

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

4. Numărul natural $A = 123456789101112 \dots 99100$ are S cifre. **Ce condiții poate îndeplini S?**

- A. $S < 100$
- B. $100 \geq S$
- C. $100 < S < 200$
- D. $200 > S < 100$
- E. alt răspuns

5. Suma $9+11+13+15+17+19+21+23+25+27+29+31$ este egală cu:

- A. 5×29
- B. 6×40
- C. 4×31
- D. 7×23
- E. 5×50

6. Termenul care urmează în șirul 2 5 11 23 47 este:

- A. 69
- B. 76
- C. 94
- D. 95
- E. 84

7. În două bidoane sunt 32 litri de lapte. Dacă s-ar turna din primul în al doilea tot atâția litri de lapte cât conține acesta din urmă, în cele două bidoane ar fi cantități egale. **Câți litri de lapte sunt în primul bidon?**

- A. 24 litri
- B. 32 litri
- C. 16 litri
- D. 8 litri
- E. 40 litri

8. Următorul număr din șirul 122 3412 5630 7856 este:

- A. 8956
- B. 91090
- C. 91009
- D. 99100
- E. 10900

9. Un automobilist parcurge distanța dintre două localități. După ce a parcurs o treime din drum, el constată că, dacă ar mai merge 30 km, distanța străbătută ar fi egală cu aceea rămasă. **Care este distanța dintre cele două localități?**

- A. 90 km
- B. 120 km
- C. 160 km
- D. 180 km
- E. 200 km

10. Câți termeni are șirul

3 4 5 8 9 10 13 14 15 ... 448 449 450?

- A. 90
- B. 125
- C. 270
- D. 303
- E. 224

11. O pătrime din perimetrul unui pătrat este un număr în care produsul celor două cifre identice e cu 6 mai mic decât 70. **Latura pătratului este de:**

- A. 352
- B. 64
- C. 88
- D. 256
- E. 66

12. La Atelierul Solomonarilor participă toți solomonarii ale căror vârste, în ani, reprezintă numere de trei cifre cu produsul cifrelor 12. **Știind că nu există doi solomonari care au aceeași vârstă și că fiecare avea câte 3 puteri supranaturale, aflați câte puteri aveau în total.**

- A. 45
- B. 36
- C. 42
- D. 48
- E. 51

13. În adunarea $7+7+7+\dots+7=693$, **semnul „+” este utilizat de:**

- A. 99 de ori
- B. 72 de ori
- C. 98 de ori
- D. 93 de ori
- E. 95 de ori

14. Suma a două numere este 81. **Cea mai mare valoare posibilă a produsului lor este un număr care:**

- A. are suma cifrelor 10
- B. se împarte exact la 3
- C. este cel mult egal cu 1540
- D. are cifra zecilor cu 2 mai mică decât cifra sutelor
- E. are numai cifre nenule

15. Pentru pregătirea unui concurs de atletism, Mirela se antrenează urcând treptele stadionului astfel : urcă 5 trepte, coboară 2 și urcă 3, după care repetă aceeași regulă. **Câte trepte are stadionul, dacă pentru a ajunge sus, Mirela face 400 de pași?** (un pas înseamnă urcarea sau coborârea unei trepte).

- A. 400
- B. 100
- C. 40
- D. 240
- E. 60

1. Dacă plătim o sumă în bancnote de 1 leu trebuie să dăm 88 bancnote în plus față de cazul în care am plăti aceeași sumă în bancnote de 5 lei. **Numărul bancnotelor de 5 lei cu care se poate plăti suma este:**
- A. 20
B. 21
C. 22
D. 110
E. 120
2. La un meci de tenis participă 8 concurenți care joacă fiecare cu fiecare câte o partidă, **Câte partide s-au jucat în total?**
- A. 64
B. 28
C. 14
D. 16
E. 46
3. Câte numere naturale se află între a și b , dacă $a = 2 + 4 + \dots + 28$ și $b = 1 + 3 + 5 + \dots + 27$?
- A. 12
B. 13
C. 14
D. 11
E. 15
4. Aflați numărul natural x din relația:
 $3^{x+1} : 3 + 3^{2x+3} : 3^{x+2} + 3^{3x+4} : 3^{2x+2} = 351$
- A. 1
B. 9
C. 2
D. 4
E. 3
5. Câte numere naturale de forma $\overline{abc}$ verifică relația $a \cdot \overline{bc} = b \cdot \overline{ac} + 12$?
- A. 8
B. 13
C. 20
D. 21
E. 22
6. Se dau numerele
 $10+11,$
 $20+21+22,$
 $30+31+32+33, \dots$
Cu cât este egal al 100-lea număr?
- A. 105050
B. 106050
C. 105000
D. 106000
E. 115050
7. Un număr împărțit la 9 dă un cât și restul 3. Împărțind câtul la 8, obținem un alt cât și restul 7. Din împărțirea ultimului cât la 6 se obține rezultatul 39 și restul 2. **Aflați numărul inițial.**
- A. 16058
B. 16338
C. 16908
D. 17058
E. 17158
8. Bunica are de 3 ori mai multe pere decât mere. După ce a dat fiecărui nepot câte 2 mere și câte 5 pere, bunicii i-au rămas 3 mere și 15 pere. **Câți nepoți are bunica?**
- A. 3
B. 6
C. 5
D. 7
E. 4

9. Dacă $A = 1 + 6 + 6^2 + \dots + 6^{100}$, atunci $2 + 5A$ este egal cu:

- A. $6^{101} + 1$
- B. $(6^{101} - 1) : 5$
- C. $6^{101} - 1$
- D. 6^{100}
- E. 6^{101}

10. Un marfar și un tren accelerat au plecat în același timp unul spre celălalt, din localități diferite. S-au întâlnit după 2 ore, moment în care acceleratul parcursese cu 400 km mai mult decât marfarul. **Știind că din momentul întâlnirii acceleratul mai are de parcurs $\frac{2}{5}$ din drum până în localitatea de unde a plecat marfarul, distanța dintre cele două localități este:**

- A. 1000 km
- B. 800 km
- C. 2000 km
- D. 1800 km
- E. 200 km

11. Produsul a două numere este 540. Dacă mărim unul din numere cu 10, produsul devine 900. Suma numerelor inițiale este:

- A. 45
- B. 48
- C. 50
- D. 51
- E. 54

12. Pe o tablă sunt scrise toate numerele naturale de la 1 la 2024. Care este numărul maxim de numere care pot fi alese astfel încât suma oricăror două dintre ele să nu se dividă cu 3?

- A. 506
- B. 674
- C. 676
- D. 1011
- E. 1012

13. Se consideră un pătrat 3×3 în care, inițial toate căsuțele conțin cifra 0.

0	0	0
0	0	0
0	0	0

La fiecare pas, Gigel alege un pătrat 2×2 și mărește cu 1 fiecare din cele 4 numere. După un anumit număr de pași se oprește iar pătratul arată astfel:

a	18	b
c	47	d
13	e	f

Care este valoarea lui f?

- A. 16
- B. 17
- C. 19
- D. 20
- E. 22

14. Aflați $(a + b + c)^2$, știind că a , b și c sunt numere naturale nenule care verifică relația $2^a + 3^b + 5^c = 68$.

- A. 25
- B. 36
- C. 81
- D. 100
- E. 121

15. Eric are un săculeț cu 8 bile albe și 9 bile roșii. Care este numărul maxim de bile pe care trebuie să îl extragă, fără a se uita, pentru a fi sigur că în săculeț rămân cel puțin 4 bile de aceeași culoare?

- A. 10
- B. 11
- C. 4
- D. 8
- E. 9

16. Folosind fiecare cifră de la 1 la 9 o singură dată se scriu trei numere naturale de trei cifre apoi se face suma lor. **Care dintre numerele următoare nu poate fi suma?**

- A. 1134
- B. 1503
- C. 1665
- D. 1781
- E. 2025

17. Aplicând o regulă de calcul pentru numerele 1, 2, 3 și 5 obținem pe rând rezultatele: 11, 13, 17, a. **Numărul natural a este:**

- A. 19
- B. 21
- C. 23
- D. 29
- E. 31

18. Care este suma ultimelor 2026 cifre ale numărului $a = 3^{1012} \cdot 4^{1013} \cdot 5^{2025}$?

- A. 2
- B. 4
- C. 2026
- D. 528
- E. 5

19. Dacă numărul $\overline{abc}$ este divizor comun al numerelor $\overline{abc2023}$ și $\overline{2023abc}$, iar la litere diferite corespund cifre diferite, atunci $\overline{abc}$ este egal cu:

- A. 389
- B. 298
- C. 983
- D. 828
- E. 289

20. Câte perechi (x, y) de numere naturale astfel încât $x^4 + 5(x^4y - 2) = 86$ există?

- A. Nicio pereche
- B. O pereche
- C. Două perechi
- D. Trei perechi
- E. Patru perechi

UȘOARE: 1,2,3,4,5,6,
MEDII: 7,8,9,10,11,12,13,
DIFICILE: 14,15,16,17,18,19,20

1. A 2024-a zecimală a numărului 2,34(5678) este:

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 3
- E. 8

2. Diferența dintre jumătatea lui 8^{48} și sfertul lui 4^{71} se divide cu:

- A. 140
- B. 10
- C. 28
- D. 0
- E. 280

3. Semiperimetrul triunghiului cu lungimile laturilor 0,007 km, 0,5 dam, 4000 mm este:

- A. 0,08 km
- B. 800 mm
- C. 16 m
- D. 800 cm
- E. 1,6 m

4. Rezultatul calculului:

$$0,(3) + \frac{6}{14} - \frac{5}{15} + \left(\frac{3}{7} + \frac{4}{5} - \frac{2}{3} \right) \text{ este:}$$

- A. $\frac{1}{3}$
- B. $\frac{2}{3}$
- C. $\frac{4}{7}$
- D. $\frac{104}{105}$
- E. 0

5. Complementul unui unghi care are măsura de $15,75^\circ$ este:

- A. $74^\circ 30'$
- B. $74^\circ 45'$
- C. $74^\circ 15'$
- D. $74^\circ 18' 30''$
- E. $74^\circ 20'$

6. Complementul suplementului unghiului care are măsura de $141,2(5)^\circ$ este:

- A. $50^\circ 15' 40''$
- B. $51^\circ 15' 20''$
- C. $51^\circ 14' 40''$
- D. $50^\circ 14' 20''$
- E. $50^\circ 15' 15''$

7. Suma numerelor naturale nenule a și b ($a < b$) pentru care $(a, b) = 19$ și $a^2 + b^2 = 4693$ este:

- A. 13
- B. 95
- C. 247
- D. 57
- E. alt răspuns

8. Dacă $\overline{ab} \cdot \overline{cd} = 966$ și $\overline{ab}$ este număr prim atunci $a + b + c + d$ este egal cu:

- A. 42
- B. 15
- C. 5
- D. 23
- E. 11

9. Valoarea lui x pentru care $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{2024} + x = 2^{2025}$ este:

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 2024
- E. 2025

10. Dreptunghiul ABCD are $AB = 18$ cm iar $BC = 1,6$ din AB . **Aria dreptunghiului este egală cu:**

- A. $0,54 \text{ dm}^2$
- B. 54 cm^2
- C. $5,4 \text{ dm}^2$
- D. 30 cm^2
- E. 54 dm^2

11. Dacă $n_1, n_2, \dots, n_{2024} \in \mathbb{N}^*$ verifică egalitatea $\frac{1}{1+2023 \cdot n_1} + \frac{1}{1+2023 \cdot n_2} + \dots + \frac{1}{1+2023 \cdot n_{2024}} = 1$

atunci suma

$$S = \frac{n_1}{2023+n_2} + \frac{n_2}{2023+n_3} + \dots + \frac{n_{2024}}{2023+n_1}$$

este egală cu:

- A. 2023
- B. 2024
- C. 1
- D. 2
- E. 3

12. Segmentul $[AB]$ și punctele $C \in (AB)$,

$D \in (BC)$ și $P \in (CD)$ astfel încât $\frac{AC}{BC} = \frac{5}{6}$,

$\frac{CD}{BD} = \frac{4}{5}$, și $\frac{PC}{PD} = \frac{1}{4}$ și $BD - DP = 18$ cm,

atunci lungimea segmentului AB este:

- A. 150 cm
- B. 165 cm
- C. 145 cm
- D. 120 cm
- E. 130 cm

13. Câte numere naturale de forma $\overline{abc}$ scrise în baza 10 astfel încât: $\frac{\overline{ab}}{a} = \frac{\overline{bc}}{c}$ și $\frac{\overline{ca}}{a} = \frac{\overline{bc}}{b}$ există?

- A. Niciunul
- B. Două
- C. O infinitate
- D. Zece
- E. Nouă

14. Dacă $\mathbb{N}^*$ se împarte în submulțimi astfel $A_1 = \{1, 2\}$, $A_2 = \{3, 4, 5\}$, $A_3 = \{6, 7, 8, 9\}$, **atunci cel mai mic element al mulțimii A_{64} este:**

- A. 2016;
- B. 2080;
- C. 2211;
- D. 2145;
- E. alt răspuns

15. Pe o tablă sunt scrise numerele: 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 16, 17. Alina și Bianca șterg numere de pe tablă până când pe tablă rămâne un singur număr. **Dacă suma numerelor șterse de Bianca este de 4 ori mai mare decât suma numerelor șterse de Alina, numărul rămas pe tablă este:**

- A. 2
- B. 5
- C. 11
- D. 3
- E. 17

16. Se scriu în ordine crescătoare numerele naturale scrise doar cu cifrele 3 și 5 (3, 5, 33, 35, 53, 55.....). **Suma cifrelor celui de-al 53-lea număr din șir este:**

- A. 20
- B. 21
- C. 23
- D. 25
- E. 29

17. Raportul măsurilor a doua unghiuri adiacente este $\frac{3}{5}$ iar bisectoarele lor formează un unghi cu măsura de 45° . **Diferența măsurilor celor două unghiuri este egală cu:**

- A. 45°
- B. $22^\circ 45'$
- C. $33^\circ 15'$
- D. $22^\circ 30'$
- E. alt răspuns

18. Măsurile unghiurilor triunghiului isoscel ABC cu $AB = AC$, și $D, E \in (AC)$, $E \in (DC)$, $F \in (AB)$, $AD = DF = FE = EB = BC$ sunt:

- A. $(80^\circ, 50^\circ, 50^\circ)$
- B. $(36^\circ, 72^\circ, 72^\circ)$
- C. $(20^\circ, 80^\circ, 80^\circ)$
- D. $(90^\circ, 45^\circ, 45^\circ)$
- E. $(108^\circ, 36^\circ, 36^\circ)$

19. Cel mai mare număr natural de forma $\overline{abc}$ care verifică relația: $b \cdot \overline{ac} = c \cdot \overline{ab} + 20$ este:

- A. 197
- B. 210
- C. 320
- D. 298
- E. 255

20. Suma cifrelor numărului $N = 9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{99\dots 9}_{2024 \text{ cifre}}$ este egală:

- A. 2020
- B. 2022
- C. 2040
- D. 2044
- E. 2043

UȘOARE: 1,2,3,4,5,6
MEDII: 7,8,9,10,11,12,13
DIFICILE: 14,15,16,17,18,19,20

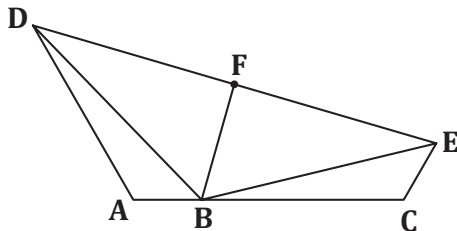
1. Dacă x, y, z, t sunt numere reale nenule pentru care $x \cdot y = 2$, $y \cdot z = 14$ și $z \cdot t = 28$, **atunci $x \cdot t$ este egal cu:**

A. 56
B. 28
C. 16
D. 14
E. 4

2. Dacă $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = \frac{d}{a}$, atunci $\frac{a+2b+3c-4d}{5a-4b+2c+d}$ este:

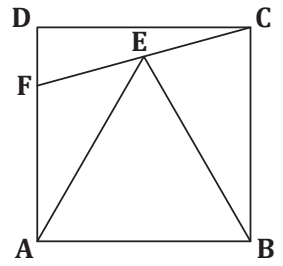
A. 0,25
B. 0,5
C. 1
D. 2
E. 4

3. Fie punctele A, B, C coliniare în această ordine. De aceeași parte a dreptei AC se consideră punctele D și E astfel încât $\angle BAD = \angle BCE = 120^\circ$, $AB \equiv CE$ și $BC \equiv AD$. Dacă F este mijlocul segmentului DE , atunci măsura unghiului FBD este:



A. 30°
B. 45°
C. 60°
D. 90°
E. 120°

4. În interiorul pătratului $ABCD$ se consideră punctul E astfel încât triunghiul ABE să fie echilateral și $CE \cap AD = \{F\}$. Dacă $AF = 4$ cm, atunci perimetrul pătratului $ABCD$ este:



A. 24 cm
B. 22 cm
C. 20 cm
D. $8(1+\sqrt{3})$ cm
E. $16\sqrt{3}$ cm

5. Dacă un robinet deschis umple un bazin în 4 ore și alt robinet umple același bazin în 6 ore, în câte minute vor umple același bazin curgând simultan?

A. 600
B. 144
C. 240
D. 160
E. 120

6. Numărul perechilor $(a; b)$, unde a și b sunt cifre, pentru care numărul 11 divide numărul $2024ab2024$ este:

A. 1
B. 10
C. 9
D. 8
E. 7

7. Fie ABCD un patrulater convex și $\{O\} = AC \cap BD$. Dacă $S_{AOB} = 6$, $S_{AOD} = 4$, $S_{DOC} = 5$, **atunci S_{BOC} este egală cu:** (S_{AOB} reprezintă aria triunghiului AOB; se poate folosi eventual formula $\sin(180^\circ - x) = \sin x$, pentru orice $x \in (0^\circ; 180^\circ)$)

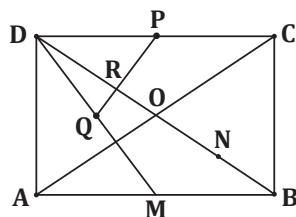
A. 7
B. 7,5
C. 8
D. 8,5
E. 9

8. Fie numărul $A = a^3 - 3a^2 + a - 3$, $a \in \mathbb{N}^*$. **Numărul numerelor a pentru care A este prim este:**

A. 0
B. 1
C. 2
D. 3
E. 4

9. În dreptunghiul ABCD, O este punctul de intersecție al diagonalelor, iar M, P, Q sunt mijloacele segmentelor AB, DC, DM. Dacă $AB = 8$ cm, $AD = 6$ cm, Restul punctul de intersecție dintre DB și PQ, **atunci aria triunghiului DQR este egală cu:**

A. 2 cm^2
B. 3 cm^2
C. 4 cm^2
D. 5 cm^2
E. 6 cm^2



10. Fie ecuația

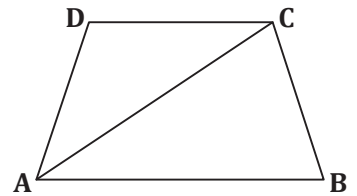
$$\frac{1}{x^2+x+1} + \frac{2}{x^2+x+2} + \frac{3}{x^2+x+3} + \dots + \frac{2024}{x^2+x+2024}$$

Suma soluțiilor ecuației este?

A. 0
B. -1
C. 1
D. -2
E. 2

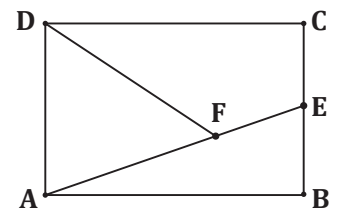
11. ABDC este trapez isoscel cu bazele AB și CD încât $AC = AB$ și $BC = CD$. **Măsura unghiului $\angle DAC$ este:**

A. 30°
B. 36°
C. 72°
D. 45°
E. 60°



12. ABCD este dreptunghi cu $AB = 2\sqrt{2}$, $BC = 2$, E este mijlocul laturii BC și $F \in E$ încât $EF = 1$. **Luarea segmentului DF este:**

A. 9
B. $2\sqrt{3}$
C. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
D. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
E. $4\sqrt{3}$

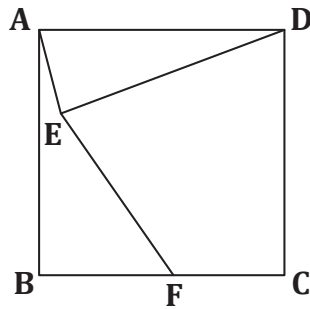


13. Trei numere naturale au media aritmetică 600 și sunt direct proporționale cu trei numere naturale consecutive. **Cele trei numere sunt:**

A. (580; 600; 680)
 B. (590; 600; 610)
 C. (596; 600; 604)
 D. (595; 600; 605)
 E. (594; 600; 606)

14. Punctul E aparține interiorului pătratului ABCD încât $\angle EAB = \angle FEB = \angle EBF = x$, F fiind mijlocul laturii CD. **Valoarea lui x este:**

A. 70°
 B. 60°
 C. 65°
 D. 75°
 E. 80°



Lumina-Instituții de învățământ

15. Fie $n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 50$. **Câți divizori are n cu proprietatea că fiecare divizor are patru divizori?**

A. 105
 B. 2
 C. 107
 D. 53
 E. 103

16. Câte triunghiuri distincte determină 2024 puncte aflate în același plan, oricare trei necoliniare?

A. $2024 \cdot 2023 \cdot 337$
 B. $2024 \cdot 2023$
 C. $2024 \cdot 2023 \cdot 2022$
 D. $2024 \cdot 2023 \cdot 6$
 E. Alt răspuns

17. Pe tablă sunt scrise exact 16 numere naturale consecutive. Se șterge unul din cele 16 numere și suma numerelor rămase este 2024. **Care a fost numărul șters?**

A. 110
 B. 128
 C. 135
 D. 150
 E. 216

18. Suma primelor 60 de zecimale ale numărului $(3 - 2\sqrt{2})^{100}$ este:

A. 100
 B. 120
 C. 50
 D. 75
 E. 0

19. Dacă ABCD este un pătrat, iar $M \in (AB)$, $N \in (BC)$, $P \in (CD)$, $Q \in (DA)$, astfel încât MNPQ este pătrat cu $\text{Aria}(MNPQ) = 25$ și $\text{Aria}(AMQ) = 6$, **atunci aria pătratului ABCD este egală cu:**

A. 49
 B. 50
 C. 60
 D. 64
 E. 100

20. Perechea (x, y) de numere reale strict pozitive care verifică relația

$$(x+y)(xy+1) = 2xy(\sqrt{2x+1} + \sqrt{2y+1} - 2)$$

este:

A. $(x, y) = (\sqrt{2}, \sqrt{2})$

B. $(x, y) = (1 + 2\sqrt{2}, 1 + 2\sqrt{2})$

C. $(x, y) = (2 - \sqrt{2}, 2 - \sqrt{2})$

D. $(x, y) = (1 + \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$

E. $(x, y) = (2 + \sqrt{2}, 2 + \sqrt{2})$

UȘOARE: 1,2,5,8,9,11

MEDII: 3,6,10,12,13,16,17

DIFICILE: 4,7,14,15,18,19,20

1. Dacă $a \in \mathbb{R}$, și

$$A = (a^3 - 2a)^2 + (2a^2 - 1)^2,$$

$$B = (a^6 - 2a^2)^2 + (2a^4 - 1)^2,$$

$$C = (a^9 - 2a^3)^2 + (2a^6 - 1)^2,$$

atunci cât este produsul $A \cdot B \cdot C$?

A. $(a^6 - 1)(a^{12} - 1)(a^{18} - 1)$

B. $(a^6 + 1)(a^8 + 1)(a^{10} + 1)$

C. $(a^6 + 1)(a^{12} + 1)(a^{18} + 1)$

D. $(a^6 + 1)(a^{12} - 1)(a^{18} - 1)$

E. $(a^6 - 1)(a^{12} - 1)(a^{18} + 1)$

2. Dacă $f: \mathbb{N}^* \rightarrow \mathbb{Q}_+^*$, astfel încât:

$$n^2 f(n) = \sum_{k=1}^n f(k), \quad \forall n \in \mathbb{N}^* \text{ și } 2f(1) = 1,$$

atunci cât este

$S = f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(2025)$?

A. $\frac{2024}{2025}$

B. $\frac{2025}{2026}$

C. $\frac{2026}{2025}$

D. $\frac{2025}{2024}$

E. $\frac{2026}{2027}$

3. Sistemul de ecuații:

$$\begin{cases} 11(x^2 + y^2) + 4xy + 9yz + zx = (3x + 2y + z)^2 \\ 11(y^2 + z^2) + 4yz + 9zx + xy = (3y + 2z + x)^2 \\ 11(z^2 + x^2) + 4zx + 9xy + yz = (3z + 2x + y)^2 \end{cases}$$

are în mulțimea $\mathbb{R}$:

A. 0 soluție

B. Nicio soluție

C. Trei soluții

D. O infinitate de soluții

E. Două soluții

4. Ecuația

$$\sqrt{45 - x^2} + \sqrt{x^2 - 20} = |x + 1|,$$

are în mulțimea numerelor întregi:

A. 0 soluție

B. Două soluții

C. Trei soluții

D. Patru soluții

E. Nicio soluție

5. Dacă

$$A = (n^2 + 2n + 1)^3 + (n^2 + 8n + 16)^3 + (9n^2 + 42n + 49)^3 + (9n^2 + 48n + 64)^3$$

și $B = 2n^2 + 10n + 13$, unde $n \in \mathbb{N}$, **atunci:**

A. B divide A

B. B nu divide A

C. A divide B

D. B și A sunt relativ prime între ele

E. A și B sunt pătrate perfecte

6. Dacă o "rolă – prosop de hârtie" are dimensiunile: diametru miez interior = d, diametru miez exterior = D și grosimea hârtiei = g, **atunci lungimea hârtiei este:**

A. $L = \frac{\pi(D+d)^2}{4g}$

B. $L = \frac{\pi(D-d)^2}{4g}$

C. $L = \frac{\pi(D+d)D}{2g}$

D. $L = \frac{\pi(D+d)d}{2g}$

E. $L = \frac{\pi(D+d)(D-d)}{4g}$

7. Dacă $a, b \in \mathbb{R}$ astfel încât (i) $a + b \in \mathbb{Q}^*$ și (ii) $a^4, b^4 \in \mathbb{Q}$, **atunci:**

- A. $a \in \mathbb{Q}, b \notin \mathbb{Q}$
- B. $a \notin \mathbb{Q}, b \in \mathbb{Q}$
- C. $a, b \notin \mathbb{Q}$
- D. $a, b \in \mathbb{Q}$
- E. $a = b$

8. Ecuația

$$\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x-2} + \frac{3}{x-3} + \frac{4}{x-4} = 2x^2 - 5x - 4$$

are în mulțimea numerelor reale:

- A. O soluție
- B. Nicio soluție
- C. Două soluții
- D. Patru soluții
- E. Șase soluții

9. Câte perechi (x, y) de numere reale verifică relațiile: $x^2 + x - y = x^2y + 3x^2 + 2x = -1$?

- A. O pereche
- B. Două perechi
- C. Trei perechi
- D. O infinitate de perechi
- E. Nicio pereche

10. Câte perechi (x, y) de numere întregi nenule, verifică relația:

$$3x^2y - 4xy - 4x^2 + 4 = 0$$

- A. O pereche
- B. Două perechi
- C. Trei perechi
- D. O infinitate de perechi
- E. Nicio pereche

11. Dacă $x, y \in \mathbb{R}$, astfel încât: $x^2 + 4y^2 = 2$, **atunci valoarea minimă a expresiei $E(x, y) = 2x + 4y + 2023$ este:**

- A. 2019
- B. 2020
- C. 2021
- D. 2022
- E. 2024

12. Dacă $x, y \in \mathbb{R}$, astfel încât $x^2 + 4y^2 = 2$, **atunci valoarea maximă a expresiei $E(x, y) = 2x + 4y + 2023$ este:**

- A. 2024
- B. 2025
- C. 2026
- D. 2027
- E. 2028

13. Dacă $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ și $2024f(x-1) + 2023f(1-x) = x$, **atunci cât este $f(2025)$?**

- A. $\frac{8195170}{4047}$
- B. $\frac{8195173}{4047}$
- C. $\frac{8195176}{4047}$
- D. $\frac{8195179}{4047}$
- E. $\frac{8195173}{4043}$

14. Dacă $ABCD A'B'C'D'$ este un cub, cu: $E \in (CD)$, $AF \perp BE$, $CG \perp BE$, $AF = a$, $CG = b$ atunci cât este diagonală cubului?

- A. $3\sqrt{3(a^2 + b^2)}$
- B. $\sqrt{a^2 + b^2}$
- C. $5\sqrt{3(a^2 + b^2)}$
- D. $\sqrt{3(a + b)}$
- E. $\sqrt{3(a^2 + b^2)}$

15. Câte numere de forma $\overline{abcabc}$ există știind că $x(x+1)(x+2) = \overline{abcabc}$.

- A. Două numere
- B. Patru numere
- C. Niciun număr
- D. O infinitate de numere
- E. Opt numere

16. Într-un joc pe calculator sunt n runde numerotate cu $1, 2, 3, \dots, n$. Pentru a câștiga 10 puncte pe rundă un jucător trebuie să doboare în prima rundă 1 tanc inamic, în runda a doua 4 tancuri inamice, în runda a treia 7 tancuri inamice ș.a.m.d. **Numărul minim de runde pe care ar trebui să le joace, respectând regula de mai sus, astfel încât să fie sigur că a distrus cel puțin 2024 de tancuri este:**

- A. 108
- B. 109
- C. 110
- D. 111
- E. 112

17. Dacă $x_1, x_2, \dots, x_{2025} \in (0, 1]$, atunci ecuația $\frac{2024x_1 + 1}{x_1} + \frac{2024x_2 + 1}{x_2} + \dots + \frac{2024x_{2025} + 1}{x_{2025}} = 2025^2$, are

- A. O soluție
- B. Două soluții
- C. Trei soluții
- D. Patru soluții
- E. O infinitate de soluții

18. Dacă $2a^2 + 6b^2 + c^2 + 3d^2 = 2(a+b+c+d-1)$, atunci $10^3a + 10^2b + 10c + d$ este egal cu:

- A. 112
- B. 527
- C. 2024
- D. 2025
- E. 729

19. Câte numere de forma $\overline{ab}$ cu cifre diferite astfel încât $\sqrt{ab - ba} \in \mathbb{N}^*$ există?

- A. 10
- B. 11
- C. 12
- D. 13
- E. 14

20. Câte numere de forma $\overline{abc}$ cu cifre diferite astfel încât $\sqrt{abc - cba} \in \mathbb{N}^*$ există?

- A. 10
- B. 11
- C. 12
- D. 13
- E. 0