REGULAMENT

Concursul Naţional de Matematică LuminaMath, Ediția a XX-a, 2016

Concursul Național LuminaMath 2016 constă într-un test grilă alcătuit din probleme cu grade diferite de dificultate, fiecare având 5 variante de răspuns.

Subiectele sunt grupate pe clase astfel: clasele primare II-IV (30 probleme) şi clasele gimnaziale V-VIII (40 probleme).

1. Concursul se desfăşoară la aceeaşi dată, 26.11.2016, între orele 10.00-12.00, pentru toate clasele, pe durata a 120 minute.
2. Participanţii nu pot părăsi sala de concurs în prima oră şi în ultimele 15 minute ale concursului.
3. Cei care termină după prima oră pot preda lucrarea şi pot ieşi din concurs.
4. Când supraveghetorul anunţă sfârşitul concursului, participanţii trebuie să aştepte strângerea lucrărilor.
5. În ultimele 15 minute ale concursului în sală vor rămane minim 2 participanţi, până la scurgerea timpului regulamentar.
6. În timpul concursului participanţii trebuie să aibă asupra lor carnetul de elev/actul de identitate, un creion, o radieră şi o ascuţitoare.
7. Folosirea oricărui aparat electronic, telefon, instrument de geometrie sunt strict interzise.
8. Participanţii care încearcă să copieze vor fi eliminaţi din concurs.
9. În eventualitatea în care lucrările dintr-o anumită sală prezintă un număr neobişnuit de mare de similitudini, ele vor fi anulate.
10. Este responsabilitatea fiecărui participant de a se asigura că răspunsurile sale nu sunt văzute de alţi participanţi.
11. La începutul concursului se recomandă participanţilor să verifice dacă foaia de răspuns nu conţine erori (de tipărire, de publicare), acestea trebuind să fie aduse la cunoştinţa supraveghetorului, care va oferi participantului o nouă foaie de răspuns şi o va anula pe cea greşită.
12. Răpunsurile se vor completa pe foaia de răspuns, iar pentru completare se va folosi numai creionul. Vă rugăm să fiţi atenţi la tipul broşurii (A sau B).
13. Pentru fiecare întrebare va fi ales un singur răspuns corect, care trebuie marcat în secţiunea de răspunsuri, în cerculeţul cu litera corespunzătoare răspunsului ales, din dreptul întrebării respective. Chiar dacă o întrebare are mai multe variante de răspuns corecte, elevii vor bifa doar una dintre acestea. Dacă la una dintre întrebări elevul bifează mai multe variante, aceasta nu va fi luată în considerare.
14. În cazul în care marcaţi greşit un răspuns pe foaia de răspuns este foarte important să ştergeţi cu atenţie înainte de a marca o altă variantă.
15. Având în vedere că timpul mediu alocat este de 3-4 minute/întrebare, participanţii sunt sfătuiţi să îl folosească eficient.
16. Formula de calcul a punctajului final este:
    - pentru clasele V-VIII: P = 20(oficiu) + 2 x NRC - 0.5 x NRG
    - pentru clasele II-IV: P = 25(oficiu) + 2.5 x NRC - 0.5 x NRG

unde NRC - numărul de răspunsuri corecte şi NRG - numărul de răspunsuri greşite.

Întrebările fără răspuns nu se punctează, dar nici nu se depunctează.

17. În cazul egalităţii de puncte între mai multe lucrări, premiile vor fi acordate după următoarele criterii:
    - numărul mai mare de răspunsuri corecte;
    - gradul de dificultate al problemelor rezolvate.
18. Corectarea răspunsurilor se face computerizat, asigurând calcularea imparţială a punctajelor şi stabilirea clasamentelor.
19. Completarea corectă a foii de răspuns face parte din joc. Calculatorul poate să nu recunoască semnele făcute cu alte simboluri (cruciuliţe, liniuţe, puncte etc.) sau cu alte instrumente de scris în afară de creion. Foile de răspuns nu trebuie să prezinte pete sau ştersături.
20. Calculatorul semnalează situaţiile în care lucrarea nu a fost realizată individual, concurenţii fiind în acest caz eliminaţi din concurs.
21. Rezultatele şi clasamentele vor fi afişate pe website-ul oficial www.luminamath.ro şi de asemenea elevii vor putea vedea raportul individual al lucrării lor.

Subiecte Clasa a VII-a

(40 de întrebări)

- Puteți folosi spațiile goale ca ciornă.
- Nu este de ajuns să alegeți răspunsul corect pe broșura de subiecte, el trebuie completat pe foaia de răspuns în dreptul numărului întrebării respective.
- Desenele au caracter orientativ, nu respectă valorile numerice din enunțul problemelor.

1. Numărul $\overline{abc}$ are proprietatea că a este cub perfect și a=c. Numărul numerelor $\overline{abc}$ cu această proprietate este:

A) 20 B) 15 C) 18 D) 8 E) 9

2. Dacă $a\nabla b=\frac{a^2+b}{2}$, aflaţi numărul natural x din ecuaţia $1\nabla 2+2\nabla 3+3\nabla 4=2\nabla(x\nabla 2)$.

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3. Numărul natural A este "prieten" al numărului natural B dacă sunt îndeplinite simultan condiţiile:
a) A<B
b) A este divizor al lui B
c) suma cifrelor lui A este egală cu suma cifrelor lui B

Exemplu: 12 este "prieten" al lui 300 pentru că $12<300$; $12\in D_{300}$ şi $1+2=3+0+0$.

Câte numere "prietene" A există pentru B=10010?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

Lumina Instituții de Învățământ

4. Pentru ce valoare a numărului natural n diferența pozitivă dintre numerele $2^0+2^1+2^2+...+2^n$ și 2016 este cea mai mică?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

5. Pentru numărul natural nenul n, notăm $n!=1\cdot2\cdot3\cdot...\cdot n$. Dacă $3!\cdot5!\cdot7!=n!$, atunci n este egal cu:

A) 9 B) 10 C) 8 D) 11 E) nu există n

6. Numărul natural $N=\overline{abcd}$, cu toate cifrele distincte, înmulţit cu 9 dă ca rezultat numărul $\overline{dcba}$. Care este suma pătratelor cifrelor numărului N?

A) 112 B) 130 C) 132 D) 146 E) 227

7. Numerele p, p+1 şi p+9 sunt prime. Suma lor este:

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

8. Un număr natural nenul N are exact şase divizori naturali, inclusiv 1 şi N. Produsul a cinci dintre aceştia este 648. Care este al şaselea divizor al lui N?

A) 4 B) 8 C) 9 D) 12 E) 24

9. Câte numere de patru cifre au proprietatea că, prin înlăturarea unei cifre, numărul obținut divide numărul inițial?

A) 14 B) 9 C) 13 D) 10 E) 15

10. Dacă x şi y sunt două numere naturale de patru cifre astfel încât $x \cdot y = 16^5 + 2^{10}$, atunci produsul cifrelor lui x+y este:

A) 4 B) 6 C) 20 D) 100 E) 0

11. Fie A şi B două numere naturale care nu conţin cifra 0 în scrierea lor în baza 10. Dacă $A \cdot B = 80000$, atunci A+B este egal cu:

A) 1080 B) 641 C) 80001 D) 753 E) 600

12. Fie d_k cel mai mare divizor impar al lui k, unde k este un număr natural nenul. Fie $S = d_1 + d_2 + d_3 + \ldots + d_{256}$. Dintre următoarele afirmaţii, cea adevărată este:

A) $S < 10^3$ B) $10^3 \leq S < 10^4$ C) $10^4 \leq S < 10^5$ D) $10^5 \leq S < 10^6$ E) $S \geq 10^6$

13. Trei numere de trei cifre sunt formate folosind cifrele de la 1 la 9, fiecare o singură dată. Care dintre numerele următoare nu poate fi egal cu suma acestor trei numere?

A) 1500 B) 1161 C) 1683 D) 1890 E) 1575

14. Câte numere naturale nenule N au proprietatea că [N, 2016]=2016, unde [a, b] este cel mai mic multiplu comun al numerelor naturale nenule a şi b?

A) 10 B) 2016 C) 40 D) 36 E) 504

15. Cel mai mare număr întreg x astfel încât $\frac{-1}{32}=\frac{x}{10^y}$, unde y este număr natural este:

A) –32 B) 2^{10} C) 10^5 D) -5^5 E) nu există

16. Fracţia $\frac{2121210}{1121211}$ este echivalentă cu:

A) $\frac{210}{211}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{70}{37}$ D) $\frac{6}{7}$ E) $\frac{243}{112}$

17. Dacă notăm cu [x] partea întreagă a numărului raţional x, atunci valoarea sumei

$$S=\left[\frac{1}{1}\right]+\left[\frac{1}{2}\right]+\left[\frac{2}{2}\right]+\left[\frac{1}{3}\right]+\left[\frac{2}{3}\right]+\left[\frac{3}{3}\right]+\ldots+\left[\frac{1}{2016}\right]+\left[\frac{2}{2016}\right]+\left[\frac{3}{2016}\right]+\ldots+\left[\frac{2016}{2016}\right]$$ este:

A) 100 B) 2017·1008 C) 2015·1008 D) 2016 E) 0

18. Un elev scrie toate numerele de 7 cifre distincte formate cu ajutorul cifrelor de la 1 la 7 și le așază în ordine crescătoare. Al câtelea număr este 3654217?

A) 2012 B) 2011 C) 2007 D) 2008 E) 2006

19. Determinaţi suma cifrelor x şi y, ştiind că $\overline{0,x(y)}=\frac{1}{6}$.

A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 12

20. Calculaţi 11,11:11+1111:11+111,1:11.

A) 112,11 B) 85,21 C) 101,1 D) 91,91 E) 27,31

21. Media de vârstă a unei echipe de 10 persoane este la fel ca acum 4 ani pentru că acum cel mai bătrân dintre membrii echipei a fost înlocuit cu unul mai tânăr. Cu câţi ani este mai tânăr noul membru?

A) 10 B) 12 C) 15 D) 30 E) 40

22. Un număr natural n≥3 este „special" dacă n nu divide pe $(n-1)!\left(\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+...+\frac{1}{n-1}\right)$. Dacă S este suma numerelor „speciale" cuprinse între 20 şi 30, atunci suma cifrelor lui S este:

A) 4 B) 21 C) 12 D) 19 E) 6

23. În procesul obţinerii făinii din boabe de grâu se pierde 8% din cantitatea totală de grâu. Din câte tone de boabe de grâu se obţin 2300 kg de făină?

A) 1,8 t B) 2,5 t C) 3 t D) 3,4 t E) 3,6 t

24. Un rege a cerut să i se facă o coroană din 800g de aur şi 200g argint. Meşterul i-a adus o coroană de 1kg. Matematicianul curţii regale ştia că sub apă aurul pierde $\frac{1}{20}$ din masa sa, iar argintul $\frac{1}{10}$. Sub apă coroana primită de rege a cântărit 925g. Cât aur a fost înlocuit cu argint?

A) 100 B) 150 C) 200 D) 250 E) 300

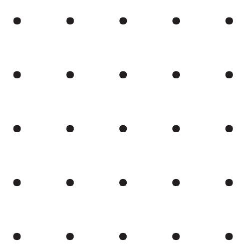
25. A este un număr natural de două cifre şi B este un număr natural de trei cifre astfel încât A mărit cu B% este egal cu B micşorat cu A%. Valorile lui A sunt cuprinse între:

A) 10 şi 30 B) 30 şi 50 C) 50 şi 70 D) 70 şi 90 E) 90 şi 100

26. Dacă a, b, c sunt numere raţionale nenule astfel încât $\frac{a}{b}=\frac{b}{c}=\frac{c}{a}$, atunci $\frac{a+b-c}{a-b+c}=?$

A) 1 B) 2 C) 4 D) 0,5 E) 8

27. În figura de mai jos este desenat un grilaj format din 25 de puncte. Care este probabilitatea caalegând trei puncte din cele 25, acestea să formeze un triunghi?



A) $\frac{411}{480}$ B) $\frac{133}{179}$ C) $\frac{17}{25}$ D) $\frac{2001}{2300}$ E) $\frac{537}{575}$

28. Suma modulelor a 10 numere întregi nenule diferite este 30. Modulul sumei numerelor este:

A) 64 B) 0 C) 60 D) 30 E) 2

29. $A=(-1)^{2n+1}+2\cdot(-1)^{2n+2}+3\cdot(-1)^{2n+3}+\ldots+2016\cdot(-1)^{2n+2016}$, n este număr natural nenul. Valoarea lui A este:

A) $1008\cdot2015$ B) $2015\cdot2016$ C) 1008 D) $(-1)^{n}\cdot2016$ E) -2015

30. Numărul soluţiilor întregi ale inecuaţiei $|x-2016|<2016$ este:

A) 4033 B) 2032 C) 2016 D) 4032 E) 4031

31. Un triunghi are laturile a, 3a şi 23, unde a este un număr natural nenul. Cea mai mare valoare a perimetrului acestui triunghi este:

A) 85 B) 57 C) 49 D) 67 E) 61

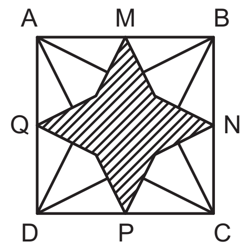
32. Câte triunghiuri isoscele cu laturile de lungimi numere naturale a, b, c pentru care cu a=b<c=12 există?

A) 6 B) 33 C) 18 D) 25 E) 5

33. Fie D mijlocul laturii (AC) a triunghiului ABC şi $E \in (CB)$ astfel încât $CE=2 \cdot BE$. Dacă $AE \cap BD=\{F\}$ şi $A_{\triangle AFB}=1$, atunci cât este $A_{\triangle ABC}=?$

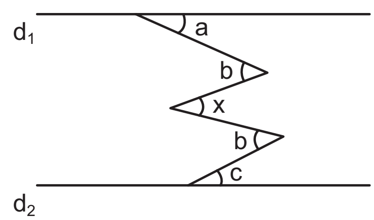
A) 5,25 B) 7 C) 4 D) 6,75 E) $\frac{10}{3}$

34. În pătratul de mai jos fiecare vârf este unit cu mijloacele laturilor opuse lui. Care este raportul dintre aria haşurată şi aria pătratului?



A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{7}{12}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{3}{4}$

35. În figura de mai jos $d_1 \| d_2$ şi $a=48^\circ$, $b=76^\circ$, $c=20^\circ$. x=?



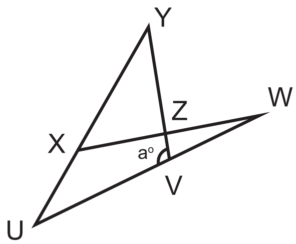
*(*desenul nu este făcut la scară)*

A) 65° B) 107° C) 84° D) 93° E) 41°

36. Dacă într-un triunghi oarecare $\triangle ABC$, G este centrul de greutate, iar M, N, P sunt mijloacele laturilor BC, CA, AB, atunci raportul $\frac{GA \cdot GB \cdot GC}{GM \cdot GN \cdot GP}$ este egal cu:

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

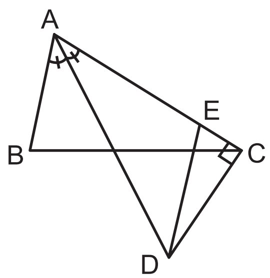
37. În figura de mai jos (YX)≡(YZ), (XU)≡(XW), (VY)≡(VU) și $m(\widehat{UVY})=a^\circ$. Valoarea lui a este:



*(*desenul nu este făcut la scară)*

A) 100 B) 96 C) 120 D) 90 E) 108

38. $m(\widehat{BAC})=60^\circ$, (AD este bisectoarea $\widehat{BAC}$ şi CD⊥AC, asfel încât punctele D şi B se află de aceeaşi parte a lui AC, DE||AB, E∈(AC). Atunci $\frac{CE}{AC}$=?



*(*desenul nu este făcut la scară)*

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

39. Fie △ABC și D∈(BC) astfel încât $m(\widehat{ABC})=45^\circ$, $m(\widehat{ADC})=60^\circ$ și DC=2·DB. $m(\widehat{ACB})$=?

A) 60° B) 75° C) 84° D) 96° E) 80°

40. Aflaţi perimetrul unui pătrat echivalent cu un triunghi care are aria egală cu 81 cm^2.

A) 9 cm B) 36 cm C) 18 cm D) 27 cm E) 81 cm

Lumina Instituții de Învățământ