

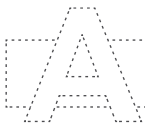
Concursul Național LuminaMath 2016 constă într-un test grilă alcătuit din probleme cu grade diferite de dificultate, fiecare având 5 variante de răspuns.

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

1. Concursul se desfășoară la aceeași dată, 26.11.2016, între orele 10.00-12.00, pentru toate clasele, pe durata a 120 minute.
2. Participanții nu pot părăsi sala de concurs în prima oră și în ultimele 15 minute ale concursului.
3. Cei care termină după prima oră pot preda lucrarea și pot ieși din concurs.
4. Când supraveghetorul anunță sfârșitul concursului, participanții trebuie să aștepte strângerea lucrărilor.
5. În ultimele 15 minute ale concursului în sală vor rămâne minim 2 participanți, până la scurgerea timpului regulamentar.
6. În timpul concursului participanții trebuie să aibă asupra lor carnetul de elev/actul de identitate, un creion, o radieră și o ascuțitoare.
7. Folosirea oricărui aparat electronic, telefon, instrument de geometrie sunt strict interzise.
8. Participanții care încearcă să copieze vor fi eliminați din concurs.
9. În eventualitatea în care lucrările dintr-o anumită sală prezintă un număr neobișnuit de mare de similitudini, ele vor fi anulate.
10. Este responsabilitatea fiecărui participant de a se asigura că răspunsurile sale nu sunt văzute de alți participanți.
11. La începutul concursului se recomandă participanților să verifice dacă foaia de răspuns nu conține erori (de tipărire, de publicare), acestea trebuind să fie aduse la cunoștința supraveghetorului, care va oferi participantului o nouă foaie de răspuns și o va anula pe cea greșită.
12. Răspunsurile se vor completa pe foaia de răspuns, iar pentru completare se va folosi numai creionul. Vă rugăm să fiți atenți la tipul broșurii (A sau B).
13. Pentru fiecare întrebare va fi ales un singur răspuns corect, care trebuie marcat în secțiunea de răspunsuri, în cerculețul 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 marcați greșit un răspuns pe foaia de răspuns este foarte important să ștergeți cu atenție înainte de a marca o altă variantă.
15. Având în vedere că timpul mediu alocat este de 3-4 minute/întrebare, participanții sunt sfătuiți să îl folosească eficient.
16. Formula de calcul a punctajului final este:
 - pentru clasele V-VIII: $P = 20(\text{oficiu}) + 2 \times \text{NRC} - 0.5 \times \text{NRG}$
 - pentru clasele II-IV: $P = 25(\text{oficiu}) + 2.5 \times \text{NRC} - 0.5 \times \text{NRG}$unde NRC - numărul de răspunsuri corecte și NRG - numărul de răspunsuri greșite.

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

17. În cazul egalității 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 imparțială a punctajelor și stabilirea clasamentelor.
19. Completarea corectă a foii de răspuns face parte din joc. Calculatorul poate să nu recunoască semnele făcute cu alte simboluri (cruciulițe, liniuțe, puncte etc.) sau cu alte instrumente de scris în afară de creion. Foile de răspuns nu trebuie să prezinte pete sau ștersături.
20. Calculatorul semnalează situațiile în care lucrarea nu a fost realizată individual, concurenții fiind în acest caz eliminați din concurs.
21. Rezultatele și clasamentele vor fi afișate pe website-ul oficial www.luminamath.ro și de asemenea elevii vor putea vedea raportul individual al lucrării lor.



Subiecte Clasa a VIII-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. Pentru a obține 8^8 , numărul 4^4 trebuie ridicat la puterea?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 8 E) 16

2. Valoarea maximă a numărului natural n pentru care $n^{200} < 5^{300}$ este:

- A) 5 B) 6 C) 8 D) 11 E) 12

3. Dacă $\left|\frac{x}{2}\right| - \left|\frac{-x}{3}\right| = \left|\frac{x}{3}\right| - \left|\frac{-x}{2}\right|$, atunci x^2 este:

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

4. Valoarea sumei

$$\frac{1}{3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{2016}}}}} + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{2016}}}}}$$

este:

- A) 2016 B) 1 C) $\frac{2015}{2016}$ D) 3 E) 2015

5. Câte rezultate diferite se pot obține după efectuarea operațiilor $0 \pm 1 \pm 2 \pm 3 \pm 4$, dacă semnele + și - se combină în toate modurile posibile?

- A) 6 B) 11 C) 9 D) 10 E) 8

6. Dacă $(1+2+2^2+2^3) \cdot x = 2+2^2+2^3+2^4$, atunci x este:

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 3 E) 6



7. Rezultatul calculului $\sqrt{12} - \sqrt{108} + \sqrt{27}$ este:

- A) $2\sqrt{3}$ B) $\sqrt{3}$ C) $-\sqrt{3}$ D) $-2\sqrt{3}$ E) 0

8. Dacă $\sqrt{a-2\sqrt{2}} = |1-\sqrt{2}|$, atunci a este:

- A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4 D) $\frac{9}{2}$ E) 5

9. Cel mai mare număr natural a pentru care $a\sqrt{3} < 5\sqrt{2}$ este:

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 2 E) 1

10. Dacă $x^2 - 2016 \cdot x + 4 = 0$, atunci $x + \frac{4}{x}$ este:

- A) -2016 B) -4 C) 0 D) 4 E) 2016

11. Dacă x, y, z sunt numere reale nenule astfel încât suma oricăror două nu este 0, câte valori posibile

poate avea $k = \frac{x}{y+z} = \frac{y}{z+x} = \frac{z}{x+y}$?

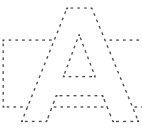
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

12. Numerele reale și nenule a, b, c, d verifică relațiile:

$$a+b+c+d=0 \text{ și } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} + \frac{1}{abcd} = 0.$$

Valoarea expresiei $(ab-cd)(c+d)$ este:

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



13. Dacă x, y, z sunt numere reale ce satisfac relațiile

$$x = \sqrt{13 - 2yz}, \quad y = \sqrt{17 - 2zx} \quad \text{și} \quad z = \sqrt{19 - 2xy}, \quad \text{atunci}$$

$x + y + z$ este:

- A) 7 B) 8 C) 6 D) 5 E) 9

14. Dacă a și b sunt numere reale distincte astfel încât $a^2 - 1 = b$ și $b^2 - 1 = a$, atunci $a^{2015} + b^{2015}$ este:

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

15. Prin simplificarea fracției $\frac{(a+2)^2 - (a+3)^2}{(a+1)^2 - (a+4)^2}$, obținem:

- A) $-\frac{1}{3}$ B) -1 C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) 3

16. Dacă n este un număr întreg pozitiv, care dintre următoarele afirmații despre expresia $1 + n^3 + n^6 + n^9$ este cea corectă?

- I. Expresia este un pătrat perfect, $\forall n \in \mathbb{N}^*$.
II. Expresia este un număr compus, $\forall n \in \mathbb{N}^*$.
III. Expresia este un număr par, $\forall n \in \mathbb{N}^*$.

- A) doar I B) I și II C) I, II și III
D) doar II E) II și III

17. Câte numere \overline{abcd} , cu a, b, c, d nenule, satisfac relația: $(2a-1)(2b-1)(2c-1)(2d-1) = 2abcd - 1$?

- A) 33 B) 30 C) 36 D) 34 E) 32

18. Câte numere întregi verifică ecuația $x^2 - 2|x| = 2$?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



19. La o școală s-a făcut un studiu privind timpul petrecut de elevi în fața calculatorului și au fost constatate patru categorii: 0-2 ore, 2-6 ore, 6-8 ore, mai mult de 8 ore. Dacă 50% dintre elevi folosesc calculatorul între 0-2 ore, 44% între 2-8 ore și 9% mai mult de 6 ore, care este procentul de elevi ce folosesc calculatorul între 2-6 ore?

- A) 41% B) 47% C) 44% D) 46% E) 40%

20. La un test care are 30 de întrebări, Luca are cu 50% mai multe răspunsuri corecte decât răspunsuri greșite. Fiecare răspuns este corect sau greșit. Câte răspunsuri corecte are Luca, știind că a răspuns la toate întrebările?

- A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

21. Dacă $\frac{2x-1}{x-1} < 2$, atunci:

- A) $x \in (-\infty, 1]$ B) $x \in (-\infty, 1)$ C) $x \in [1, +\infty)$
 D) $x \in (1, +\infty)$ E) $x = 1$

22. În triunghiul dreptunghic ABC, $m(\widehat{A}) = 90^\circ$, bisectoarele unghiurilor ascuțite se intersectează în punctul D. Distanța de la D la ipotenuză este egală cu $\sqrt{32}$. Distanța de la D la A este egală cu:


- A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) 4 D) $4\sqrt{2}$ E) 8

23. Se consideră triunghiul ABC, D mijlocul lui (AC), $m(\widehat{CAB}) = m(\widehat{CBD})$ și $AB = 12$. BD este:

- A) $2\sqrt{3}$ B) 2 C) $2\sqrt{6}$ D) 6 E) $6\sqrt{2}$

24. Un triunghi echilateral este tăiat de o dreaptă paralelă cu una dintre laturi într-un triunghi și un trapez. Dacă lipim două astfel de trapeze pentru a obține un paralelogram, atunci perimetrul paralelogramului este cu 10 cm mai mare decât perimetrul triunghiului echilateral. Perimetrul triunghiului echilateral este:

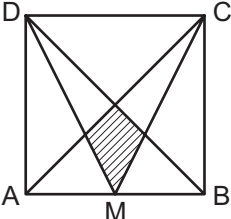
- A) 10 cm B) 30 cm C) 40 cm
 D) 60 cm E) nu sunt suficiente informații

25.  Dacă perimetrul pătratului este egal cu 4, atunci perimetrul triunghiului echilateral este egal cu:

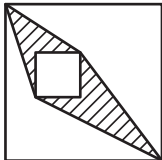
A) 3 B) $3 + \sqrt{3}$ C) $3\sqrt{3}$ D) $3 + 3\sqrt{3}$ E) $1 + \sqrt{3}$

26. În dreptunghiul ABCD lungimea laturii [BC] este egală cu jumătate din lungimea diagonalei [AC]. Fie M un punct pe latura (CD) astfel încât $[AM] \equiv [MC]$. Care este măsura unghiului CAM?

A) $12^\circ 30'$ B) 15° C) $22^\circ 30'$
D) $27^\circ 30'$ E) un alt răspuns

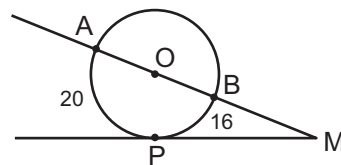
27.  ABCD pătrat de latură 1 și M mijlocul segmentului [AB]. Aria porțiunii hașurate este:

A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{12}$ E) $\frac{2}{13}$

28.  În interiorul unui pătrat de latură 7 cm este desenat un pătrat de latură 2 cm ce are laturile paralele cu cel inițial. Aria figurii hașurate este:

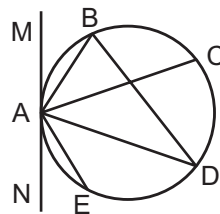
A) 12 B) 11 C) 10 D) 13 E) 9

29. Lungimile arcelor de cerc din figură, \widehat{AP} și \widehat{BP} sunt egale cu 20 și respectiv 16. Să se calculeze valoarea măsurii unghiului AMP.



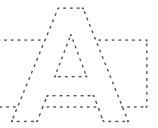
A) 30° B) 24° C) 15° D) 18° E) 10°

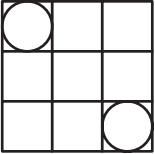
30. MN este tangentă în A la cerc și $m(\widehat{MAB}) = m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{CAD}) = m(\widehat{DAE}) = m(\widehat{EAN}) = x^\circ$.



Care este măsura unghiului \widehat{ABD} ?

A) 18° B) 36° C) 45° D) 54° E) 72°

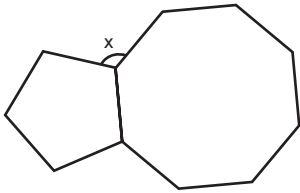


31.  Un pătrat de latură 3 cm este împărțit în nouă pătrate cu latura de 1 cm și se înscriu două cercuri tangente laturilor ca în figură.

Care este distanța dintre centrele celor două cercuri?

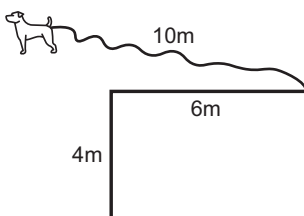
- A) $2\sqrt{2}-2$ B) $2\sqrt{2}-1$ C) $2\sqrt{2}$
 D) $2\sqrt{2}+1$ E) $2\sqrt{2}+2$

32. Cele două poligoane regulate din desen au laturile congruente. Care este valoarea unghiului „x”?



- A) 117° B) 108° C) 135° D) 105° E) 132°

33. O funie de lungime 10 m este legată de colțul unei case, iar la celălalt capăt este legat un câțel. Perimetrul suprafeței în care câinele se poate mișca este:



- A) 20π B) 22π C) 40π D) 88π E) 100π

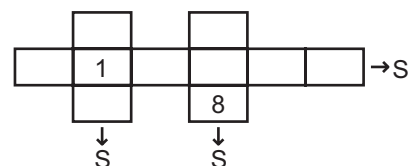
34. Ana și-a inventat un mod propriu de a scrie numerele negative înainte de a învăța modul uzual de scriere cu semnul minus. Astfel, numărând înapoi, ea scrie: ..., 3, 2, 1, 0, 00, 000, 0000, ... Folosind această scriere, care este rezultatul pentru $000+0000$?

- A) 0000 B) 00000 C) 000000
 D) 0000000 E) 00000000

35. $\{a, b, c, d\} = \{1, 2, 3, 4\}$. Câte numere \overline{abcd} au proprietatea că $ab+bc+cd+da$ se divide cu 3?

- A) 8 B) 12 C) 14 D) 16 E) 24

36. Profesorul propune elevilor următorul joc: „Scrieți în căsuțele goale din următorul desen câte o cifră astfel încât să folosiți toate cifrele și suma lor pe linia și coloanele indicate să fie S. Valoarea lui S este ...”.

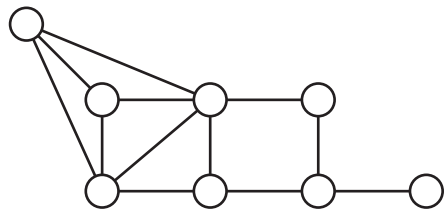


- A) 15 B) 16 C) 17
 D) 14 E) nu se poate determina S

37. Alexia are niște zaruri interesante. Pe fiecare față sunt cifrele de la 1 la 6, doar că cele impare sunt negative (-1 , -3 , -5 în loc de 1, 3, 5). Dacă adună numerele de pe cele două fețe superioare atunci când le aruncă, pe care dintre următoarele numere nu îl poate obține?

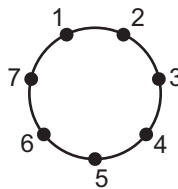
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 8

38. În câte moduri putem scrie numerele 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4 în cercurile din figură, astfel încât oricare două cercuri unite printr-o linie să conțină numere diferite?



- A) 32 B) 136 C) 96 D) 48 E) 192

39.



Pentru numerele din figura alăturată putem aplica următoarea operație: alegem două numere adiacente și adunăm la ambele același număr natural. Care este numărul minim de aplicări ale operației pentru ca toate cele șapte numere obținute să fie egale?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

40. Andrei îi spune Laurei că a scris pe foaie cinci numere naturale nenule, distincte și, de asemenea, îi comunică suma lor. Cu aceste informații, Laura poate spune în mod sigur care sunt cele cinci numere. Câte valori posibile are suma celor cinci numere?

- A) 1 B) 5 C) 2 D) 4 E) 3