

EDITURA PARALELA 45

Colecția **S**UBIECTE **P**OSIBILE

Acest auxiliar didactic este aprobat pentru utilizarea în unitățile de învățământ preuniversitar prin O.M.E.N. nr. 3022/08.01.2018.  
Lucrarea este elaborată conform programei școlare în vigoare pentru Evaluarea Națională.

Redactare: Daniel Mitran  
Tehnoredactare: Mioara Benza  
Pregătire de tipar: Marius Badea  
Design copertă: Mirona Pintilie

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**Matematică : Evaluarea Națională 2020 : clasa a VIII-a /** Gheorghe Iurea, Dorel Luchian, Gabriel Popa, .... - Pitești : Paralela 45, 2019  
ISBN 978-973-47-3055-1

I. Iurea, Gheorghe  
II. Luchian, Dorel  
III. Popa, Gabriel

51

Copyright © Editura Paralela 45, 2019

Prezenta lucrare folosește denumiri ce constituie mărci înregistrate, iar conținutul este protejat de legislația privind dreptul de proprietate intelectuală.  
[www.edituraparelela45.ro](http://www.edituraparelela45.ro)

Gheorghe Iurea, Dorel Luchian,  
Gabriel Popa, Ioan Șerdean, Adrian Zanoschi

# matematică

## evaluarea națională

### 2020

---

clasa a VIII-a

---

- Memorator de matematică •
- Teme recapitulative •
- 5 Variante de subiecte pentru luna Decembrie •
- 5 Variante de subiecte pentru luna Martie •
- 80 Variante de subiecte după modelul M.E.N. •



Editura Paralela 45

# MEMORATOR DE MATEMATICĂ

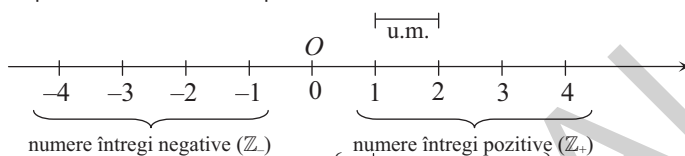
## ALGEBRĂ

### MULȚIMI NUMERICE

$\mathbb{N}$  – mulțimea numerelor naturale;  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ ,  $\mathbb{N}^* = \mathbb{N} \setminus \{0\}$ .

$\mathbb{Z}$  – mulțimea numerelor întregi;  $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ ,  $\mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ .

$\mathbb{Z}_+ = \{x \in \mathbb{Z} \mid x > 0\}$ ;  $\mathbb{Z}_- = \{x \in \mathbb{Z} \mid x < 0\}$ .



$\mathbb{Q}$  – mulțimea numerelor raționale;  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} \mid a \in \mathbb{Z} \text{ și } b \in \mathbb{Z}^* \right\}$ .

$\mathbb{Q}^* = \mathbb{Q} \setminus \{0\}$ ;  $\mathbb{Q}_+ = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 0\}$ ;  $\mathbb{Q}_- = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 0\}$ .

$\mathbb{R}$  – mulțimea numerelor reale,  $\mathbb{R}^* = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ .

$\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$  = mulțimea numerelor iraționale.

$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ .

### OPERAȚII CU MULȚIMI

Reuniunea:  $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ sau } x \in B\}$ .

Intersecția:  $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ și } x \in B\}$ .

Diferența:  $A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ și } x \notin B\}$ .

### OPERAȚII CU NUMERE

$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{(1+n) \cdot n}{2}$ ,  $\forall n \in \mathbb{N}^*$ .

$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ,  $\forall n \in \mathbb{N}^*$  (citim: „ $n$  factorial”);  $0! = 1$ .

Factor comun:  $f \cdot a \pm f \cdot b = f \cdot (a \pm b)$ ,  $\forall a, b, f \in \mathbb{R}$ .

Opusul numărului real  $r$  este numărul real  $-r$ .

Inversul numărului real nenul  $r$  este numărul real  $r^{-1} = \frac{1}{r}$ .

### TEOREMA ÎMPĂRȚIRII CU REST

În  $\mathbb{N}$ :  $\forall a, b \in \mathbb{N}, b \neq 0, \exists! c, r \in \mathbb{N}$  astfel încât  $a = b \cdot c + r, 0 \leq r < b$ .

În  $\mathbb{Z}$ :  $\forall a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0, \exists! c \in \mathbb{Z}, r \in \mathbb{N}$  astfel încât  $a = b \cdot c + r, 0 \leq r < |b|$ .

## DIVIZIBILITATE ÎN $\mathbb{N}$

Pentru  $d, m \in \mathbb{N}$  spunem că  $d \mid m$  dacă există  $x \in \mathbb{N}$  astfel încât  $m = d \cdot x$ .

### Proprietăți:

$$P_1: 1 \mid n; n \mid 0, \forall n \in \mathbb{N};$$

$$P_2: \text{Dacă } a, d \in \mathbb{N} \text{ și } d \mid a, \text{ atunci } d \mid a \cdot n, \forall n \in \mathbb{N};$$

$$P_3: \text{Dacă } a, b, d \in \mathbb{N}, d \mid a \text{ și } d \mid b, \text{ atunci } d \mid (a \pm b).$$

### Criterii de divizibilitate:

I. Folosind ultima cifră a numărului:

$$2 \mid n \Leftrightarrow u(n) \in \{0, 2, 4, 6, 8\}; 5 \mid n \Leftrightarrow u(n) \in \{0, 5\}; 10 \mid n \Leftrightarrow u(n) = 0.$$

II. Folosind suma cifrelor numărului:

$$3 \mid n \Leftrightarrow 3 \mid S(n); 9 \mid n \Leftrightarrow 9 \mid S(n).$$

III. Folosind ultimele două cifre ale numărului:

$$4 \mid \overline{a \dots xy} \Leftrightarrow 4 \mid \overline{xy}; 25 \mid \overline{a \dots xy} \Leftrightarrow 25 \mid \overline{xy}.$$

**Număr prim:** număr natural care are exact doi divizori.

**C.m.m.d.c.:**  $d = (a, b)$  dacă: i)  $d \mid a$  și  $d \mid b$ ;

ii) dacă  $d' \mid a$  și  $d' \mid b$ , atunci  $d' \mid d$ .

Pentru a calcula  $(a, b)$  procedăm astfel:

- descompunem numerele  $a$  și  $b$  în factori primi;
- luăm factorii primi comuni, o singură dată, la exponentul cel mai mic și îi înmulțim.

Numerele  $a$  și  $b$  sunt relativ prime (prime între ele) dacă  $(a, b) = 1$ .

Dacă  $d = (a, b)$ , atunci  $a = dx$ ,  $b = dy$ , cu  $x, y \in \mathbb{N}$ ,  $(x, y) = 1$ .

Dacă  $n \mid a$  și  $n \mid b$ , atunci  $n \mid (a, b)$ .

Dacă  $a \mid b \cdot c$  și  $(a, b) = 1$ , atunci  $a \mid c$ .

**C.m.m.m.c.:**  $m = [a, b]$  dacă: i)  $a \mid m$  și  $b \mid m$ ;

ii) dacă  $a \mid m'$  și  $b \mid m'$ , atunci  $m \mid m'$ .

Pentru a calcula  $[a, b]$  procedăm astfel:

- descompunem numerele  $a$  și  $b$  în factori primi;
- luăm factorii primi comuni și necomuni, o singură dată, la exponentul cel mai mare și îi înmulțim.

Dacă  $a \mid n$  și  $b \mid n$ , atunci  $[a, b] \mid n$ .

Oricare ar fi  $a, b \in \mathbb{N}$ , are loc egalitatea  $(a, b) \cdot [a, b] = a \cdot b$ .

## PUTERI

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{\text{de } n \text{ ori}}; a \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}^*;$$

$$a^0 = 1, \forall a \in \mathbb{R}^*; a^1 = a, \forall a \in \mathbb{R}; 1^n = 1, \forall n \in \mathbb{N}; 0^0 \text{ nu are sens.}$$

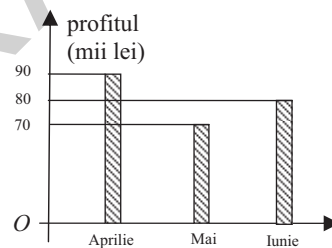
$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}, a \in \mathbb{R}^*, n \in \mathbb{N}.$$

# 5 VARIANTE DE SUBIECTE PENTRU LUNA DECEMBRIE

## TESTUL 1

**Subiectul I. Pe foaia de examen scrieți numai rezultatele. (30 puncte)**

- 5p 1. Rezultatul calculului  $10 - 8 : 4 - 8$  este egal cu ... .
- 5p 2. Scris ca număr zecimal,  $\frac{2}{3}$  din 50 este egal cu ... .
- 5p 3. Diferența între cel mai mare și cel mai mic dintre numerele întregi ale intervalului  $[-1, 2)$  este ... .
- 5p 4. Raza unui cerc are lungimea de 3 cm. Diametrul cercului are lungimea de ... cm.
- 5p 5. Un tetraedru are toate muchiile de lungime 4 cm. Aria unei fețe laterale a tetraedrului este de ...  $\text{cm}^2$ .
- 5p 6. În graficul alăturat sunt reprezentate profiturile lunare ale unei firme în cel de-al doilea trimestru al unui an. Profitul total realizat de firmă în această perioadă de timp este de ... mii lei.



**Subiectul al II-lea. Pe foaia de examen scrieți rezolvările complete. (30 puncte)**

- 5p 1. Desenați, pe foaia de examen, o prismă triunghiulară regulată  $ABCA'B'C'$ .
- 5p 2. Determinați toate numerele naturale care, împărțite la 8, dau câtul 5 și restul un număr natural impar.
- 5p 3. Fiecare dintre cei 25 de elevi ai unei clase practică cel puțin unul dintre sporturile fotbal sau volei. Dacă 20 dintre ei joacă fotbal și 15 joacă volei, aflați câți elevi practică ambele sporturi.
4. Numerele raționale  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt direct proporționale cu numerele 2, 3 și 4.
- 5p a) Arătați că  $y$  reprezintă 75% din  $z$ .
- 5p b) Dacă, în plus,  $2x + 3y - z = 27$ , determinați numerele  $x$ ,  $y$  și  $z$ .
- 5p 5. Numărul real nenul  $a$  este astfel încât  $a - \frac{1}{a} = 3$ . Demonstrați că  $a^2 + \frac{1}{a^2} = 11$ .

**Subiectul al III-lea. Pe foaia de examen scrieți rezolvările complete. (30 puncte)**

1. În figura 1 este reprezentat trapezul isoscel  $ABCD$  cu bazele  $AB$  și  $CD$ . Paralela prin  $D$  la  $BC$  intersectează dreapta  $AB$  în punctul  $M$ . Se știe că  $AD = BC = AM = 6$  cm și  $BM = 12$  cm.

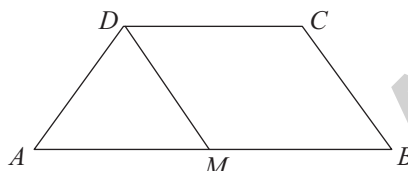


Figura 1

5p a) Demonstrați că lungimea segmentului  $CD$  este de 12 cm.

5p b) Calculați aria trapezului.

5p c) Arătați că dreptele  $MC$  și  $MD$  sunt perpendiculare.

2. Figura 2 reprezintă o prismă patrulateră regulată  $ABCD A' B' C' D'$  cu muchia bazei  $AB = 12$  cm și muchia laterală  $AA' = 24$  cm. Punctele  $M$  și  $N$  sunt mijloacele segmentelor  $AA'$ , respectiv  $CC'$ .

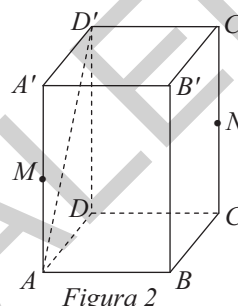


Figura 2

5p a) Calculați perimetrul dreptunghiului  $ABB'A'$ .

5p b) Determinați măsura unghiului dintre dreptele  $AN$  și  $BM$ .

5p c) Aflați distanța de la punctul  $N$  la dreapta  $AD'$ .

## TESTUL 2

**Subiectul I. Pe foaia de examen scrieți numai rezultatele. (30 puncte)**

- 5p 1. Rezultatul calculului  $0,3 + 0,35 : 0,5$  este egal cu ... .
- 5p 2. Cel mai mare divizor comun al numerelor 24 și 36 este ... .
- 5p 3. Soluția reală negativă a ecuației  $x^2 = 4$  este ... .
- 5p 4. Numărul vârfurilor unei piramide hexagonale regulate este egal cu ... .
- 5p 5. Un dreptunghi cu aria de  $200 \text{ cm}^2$  are lungimea de 40 cm. Perimetrul dreptunghiului este egal cu ... cm.
- 5p 6. În tabelul de mai jos sunt consemnate temperaturile medii din primele șapte zile ale lunii decembrie dintr-un an.

Ziua	L 1 dec	M 2 dec	M 3 dec	J 4 dec	V 5 dec	S 6 dec	D 7 dec
Temperatura	$8^\circ\text{C}$	$6^\circ\text{C}$	$6^\circ\text{C}$	$3^\circ\text{C}$	$-1^\circ\text{C}$	$-2^\circ\text{C}$	$1^\circ\text{C}$

Temperatura medie în săptămâna 1-7 decembrie a fost ...  $^\circ\text{C}$ .

**Subiectul al II-lea. Pe foaia de examen scrieți rezolvările complete. (30 puncte)**

5p 1. Desenați, pe foaia de examen, un cub  $ABCD A' B' C' D'$  și diagonala  $AC$  a feței  $ABCD$ .

5p 2. Determinați numărul natural  $\overline{xy}$  care verifică relația  $\overline{xy} = 3x + 5y$ .

# 80 DE VARIANTE DE SUBIECTE DUPĂ MODELUL M.E.N.

## TESTUL 11

**Subiectul I. Pe foaia de examen scrieți numai rezultatele. (30 puncte)**

1. Rezultatul calculului  $20 - 10 : 5 + 5$  este egal cu ... .
2. Dacă trei caiete costă 7,20 lei, atunci un caiet costă ... lei.
3. Dacă  $\frac{x}{12} = \frac{5}{4}$ , atunci numărul  $3x - 40$  este egal cu ... .
4. Un triunghi echilateral  $ABC$  are perimetrul egal cu 12,6 m. Lungimea laturii  $AB$  este egală cu ... m.
5. În figura 1 este reprezentat un cub  $ABCD A' B' C' D'$  cu aria totală de  $96 \text{ cm}^2$ . Lungimea laturii  $AB$  este egală cu ... cm.
6. În tabelul de mai jos sunt trecute rezultatele obținute în urma măsurării înălțimii fiecărui elev dintr-o clasă:

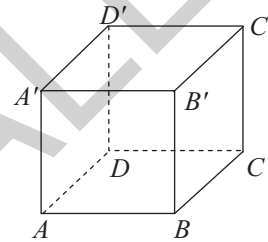


Figura 1

Înălțimea (în cm)	$\leq 150$	151-160	161-170	171-180	$\geq 180$
Număr de elevi	2	3	4	18	7

Numărul elevilor din clasă cu înălțimea mai mare de 1,60 m este egal cu ... .

**Subiectul al II-lea. Pe foaia de examen scrieți rezolvările complete. (30 puncte)**

1. Desenați, pe foaia de examen, un con circular drept cu vârful  $V$ .
2. Determinați elementele mulțimii  $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |2 + x| = 5\}$ .
3. Bursa lunară a unui elev este mai mică decât 450 lei cu jumătate din valoarea ei. Aflați câți lei primește elevul ca bursă lunară.
4. Se consideră funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 3$ .
  - a) Determinați coordonatele punctelor de intersecție ale graficului funcției  $f$  cu axele  $Ox$  și  $Oy$  ale unui sistem de coordonate  $xOy$ .
  - b) Determinați coordonatele punctelor de pe graficul funcției  $f$  care se află la 3 unități distanță de originea sistemului de coordonate  $xOy$ .
5. Fie  $E(x) = \frac{x}{x^3 + x^2} : \frac{(x+2)(2x-1) - x(x+3) + 1}{(2x+2)(3x-3)}$ , unde  $x$  este număr real,  $x \neq -1$ ,  $x \neq 0$  și  $x \neq 1$ . Arătați că  $E(x) = \frac{6}{x(x+1)}$ , pentru orice  $x$  număr real,  $x \neq -1$ ,  $x \neq 0$  și  $x \neq 1$ .



**Subiectul al III-lea. Pe foaia de examen scrieți rezolvările complete. (30 puncte)**

1. În figura 2 este reprezentat un dreptunghi  $ABCD$ , cu  $AB = 60$  cm și  $BC = 50$  cm. Pătratele  $AEFG$  și  $CHIJ$  au laturile egale cu 10 cm.



Figura 2

- Aflați câți  $\text{cm}^2$  are aria suprafeței hașurate.
- Arătați că, dacă  $M$  este mijlocul segmentului  $AB$ , atunci dreptele  $FM$  și  $IM$  sunt perpendiculare.
- Arătați că dreptele  $EH$ ,  $FI$  și  $GJ$  sunt concurente.

2. În figura 3 este reprezentată o prismă patrulateră regulată  $ABCD A' B' C' D'$  cu latura bazei  $AB = 4$  m și muchia laterală  $AA' = 2\sqrt{2}$  m.

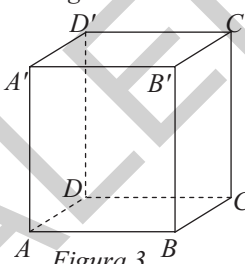


Figura 3

- Calculați volumul prisme (în  $\text{m}^3$ ).
- Determinați sinusul unghiului format de dreptele  $A'C$  și  $AD$ .
- Arătați că planele  $(A'BD)$  și  $(C'BD)$  sunt perpendiculare.

## TESTUL 12

**Subiectul I. Pe foaia de examen scrieți numai rezultatele. (30 puncte)**

- Rezultatul calculului  $-2^2 + 4 \cdot (-3)$  este egal cu ...
- Dacă  $a = 250$ , atunci 30% din  $a$  este egal cu ...
- Dintr-o clasă cu 12 băieți și 18 fete se alege, la întâmplare, un elev. Probabilitatea ca elevul ales să fie băiat este egală cu ...
- Lungimea diagonalei unui pătrat cu perimetrul de 24 cm este egală cu ... cm.
- În figura 1 este reprezentat un cilindru circular drept cu raza bazei  $OA = 8$  cm și înălțimea  $OO' = 10$  cm. Aria laterală a cilindrului este de ...  $\pi \text{ cm}^2$ .

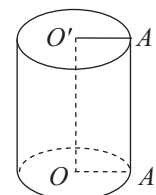
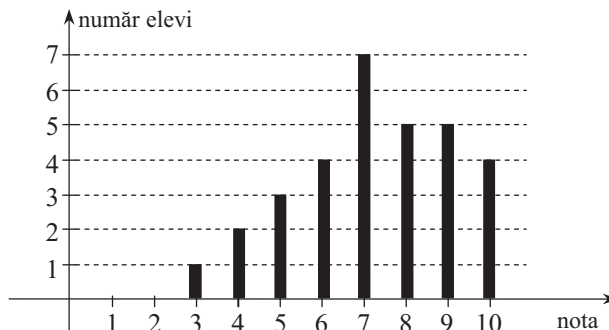


Figura 1

6. Rezultatele elevilor unei clase la teza de matematică sunt reprezentate în graficul de mai jos. Numărul elevilor din clasă care au luat peste 7 este egal cu ...



## Cuprins

MEMORATOR DE MATEMATICĂ / **5**

TEME RECAPITULATIVE / **23**

5 VARIANTE DE SUBIECTE PENTRU LUNA DECEMBRIE / **81**

5 VARIANTE DE SUBIECTE PENTRU LUNA MARTIE / **88**

80 DE VARIANTE DE SUBIECTE, după modelul M.E.N. / **95**

SOLUȚII / **200**