

## Concursul de Matematica Upper.School, editia 2021



Se adreseaza copiilor din clasele **V, VI, VII, VIII**

### 3 etape

- **12 februarie 2021 – etapa I (de calificare)**, intre orele **8:00** si **20:00**

Din momentul inceperii participantul are **2 ore** la dispozitie  
Nivel de dificultate similar cu etapa **locala** a ONM

- **5 martie 2021 – etapa II (de calificare)**, intre orele **8:00** si **20:00**

Din momentul inceperii participantul are **2 ore** la dispozitie  
Nivel de dificultate similar cu etapa **judeteana** a ONM

- **27 martie 2021 – etapa III (finala)**

Concursul se desfasoara intre orele **10:00** si **13:00** pentru clasele **V** si **VI**  
si intre orele **10:00** si **14:00** pentru clasele **VII** si **VIII**  
Nivel de dificultate similar cu etapa **nationala** a ONM

Pentru inscriere accesati link-ul <https://upper.school/concursuri>

Inscrierea are loc pana la data de **12 februarie 2021**



**UPPER.SCHOOL**

Platforma software personalizata, echipa de dezvoltare software dedicata

**LEARN MORE, GET UPPER**

<https://upper.school>

# Concursul de matematică Upper.School Ediția 2021

## Etapa I Clasa a-VIII-a

- Subiecte -

Lioara Ivanovici, Mihaela Berindeanu

## §1 Subiecte

### Problema 1

$$A = \sqrt{1 + 2011\sqrt{1 + 2012\sqrt{1 + 2013\sqrt{1 + 2014 \cdot 2016}}}}$$

Care este valoarea lui  $A$ ?

- a) 2016                      b) 2015                      c) 2013                      d) 2012

### Problema 2

Numerele  $x, y, z \in \mathbb{R}$  satisfac inegalitatea  $x(x - 5) + y(y - 7) + z(z + 4) \leq \frac{-45}{2}$ .

Care este valoarea sumei  $x + y + z = ?$

- a) 6                              b) 5                              c) 4                              d) 3

### Problema 3

Fie  $a, b \in \mathbb{R}^*$ ,  $a, b > 0$  care verifică relația  $4a^2 - 8ab - 21b^2 = 0$ .

Care este valoarea expresiei  $\sqrt{\frac{a-b}{a+b}}$ ?

- a)  $\sqrt{\frac{1}{21}}$                       b)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$                       c)  $\sqrt{\frac{5}{3}}$                       d)  $\frac{3}{\sqrt{5}}$

### Problema 4

În fiecare zi cățelușa Heidi mănâncă dimineața  $\frac{1}{3}$  și seara  $\frac{1}{4}$  dintr-o conservă de carne. Stăpâna cățelușei a deschis miercuri dimineața un bax cu 5 conserve. În ce zi a săptămânii va trebui deschis următorul bax?

- a) Joi                              b) Vineri                              c) Luni                              d) Miercuri

### Problema 5

În sistemul de coordonate  $XOY$  se consideră punctele  $A(6, 2)$ ,  $B(2, 6)$ ,  $C(-2, 2)$ ,  $D(2, -2)$ . Care este aria patrulaterului  $ABCD$ ?

- a) 36                              b) 49                              c) 32                              d) 16

### Problema 6

$a, b, c$  sunt trei numere naturale impare consecutive în ordine crescătoare.

Care este valoarea expresiei  $a^2 - 2b^2 + c^2$ ?

- a) 0                              b) 2                              c) 4                              d) 8

**Problema 7**

Fie  $a, b, c$  trei numere reale astfel încât  $0 < a < b < c$ . Care dintre următoarele situații nu este posibilă?

- a)  $a + c < b$                       b)  $a < c$                       c)  $a < b$                       d)  $b - c < a$ .

**Problema 8**

Care este probabilitatea ca la extragerea a două elemente distincte din mulțimea  $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$  produsul acestora să fie egal cu zero?

- a)  $\frac{1}{3}$                       b)  $\frac{1}{4}$                       c)  $\frac{1}{5}$                       d)  $\frac{1}{2}$

**Problema 9**

Știind că are loc relația  $2^n \mid 15^8 - 11^8$ , cu  $n \in \mathbb{N}$ , aflați valoarea maximă a numărului  $n$ .

- a) 5                      b) 6                      c) 4                      d) 3

**Problema 10**

Care număr dintre cele patru variante de mai jos este pătrat perfect?

- a)  $\frac{18! \cdot 19!}{2}$                       b)  $\frac{19! \cdot 20!}{2}$                       c)  $\frac{23! \cdot 24!}{2}$                       d)  $\frac{97! \cdot 98!}{2}$

**Problema 11**

În sistemul de coordonate  $XOY$  prin punctul  $A(12, 5)$  se duc două drepte perpendiculare care taie axa  $OY$  în punctele  $B$  și  $C$ , simetrice față de origine. Aflați aria triunghiului  $\triangle ABC$ .

- a)  $\frac{67}{2}$                       b)  $18\sqrt{3}$                       c) 312                      d) 156

**Problema 12**

Care este suma numerelor reale  $a$  și  $b$  care sunt soluții ale ecuației

$$|a + 3| + b^2 - 14b + 49 = 0?$$

- a) 10                      b) 4                      c) -11                      d) 0

**Problema 13**

În cubul  $ABCD A' B' C' D'$  notăm cu  $M, N$  mijloacele laturilor  $(AB), (B' C')$ . Care este valoarea sinusului unghiului determinat de dreapta  $MN$  și planul  $(ABC)$ ?

- a)  $\sqrt{6}$                       b)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$                       c)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

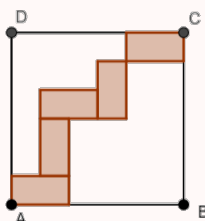
**Problema 14**

În paralelipipedul dreptunghic  $ABCD A' B' C' D'$  cunoaștem dimensiunile  $AB = 3\sqrt{2} \text{ cm}$  și  $BC = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ , iar  $AA' > AD$ . Unghiul determinat de dreptele  $AD'$  și  $B'C$  are măsura de  $60^\circ$ . Care este valoarea ariei triunghiului  $\triangle ABD'$ ?

- a)  $7\sqrt{6} \text{ cm}^2$       b)  $6\sqrt{6} \text{ cm}^2$       c)  $8\sqrt{6} \text{ cm}^2$       d)  $10\sqrt{6} \text{ cm}^2$

**Problema 15**

5 ornamente dreptunghiulare identice, fiecare având aria de  $12 \text{ dm}^2$ , sunt așezate pe un zid în formă de pătrat ca în figura de mai jos (laturile ornamentelor dreptunghiulare sunt paralele cu laturile pătratului mare sau se sprijină pe acestea). Care este aria zidului?



- a)  $312 \text{ dm}^2$       b)  $300 \text{ dm}^2$       c)  $198 \text{ dm}^2$       d)  $216 \text{ dm}^2$

**Problema 16**

Pe planul dreptunghiului  $ABCD$  cu lungimile laturilor  $AB = \sqrt{15} \text{ cm}$  și  $BC = \sqrt{10} \text{ cm}$  se ridică perpendicularele  $CF$  și  $DE$ , astfel încât  $CF = 2 \text{ cm}$  și  $DE = 3 \text{ cm}$ . Care este distanța de la punctul  $B$  la dreapta  $EF$ ?

- a)  $\frac{\sqrt{55}}{2}$       b)  $\frac{3\sqrt{5}}{2}$       c)  $\frac{\sqrt{61}}{3}$       d)  $\frac{24}{25}$

<b>Problemele 1-16:</b> .....	$16 \times 5p = 80p$
<b>Puncte acordate din oficiu:</b> .....	$20p$
<b>Total:</b> .....	$100p$