Lucrările Seminarului de
CREATIVITATE MATEMATICĂ
Vol.11(2002), 19 - 30

PROBLEMELE PROPUSE LA « AMERICAN MATHEMATICS COMPETITIONS 12» DIN 13 FEBRUARIE 2001

Mădălina BERINDE și Ruxandra BERINDE

1. Introducere

În anul școlar 2000/2001, un număr de 20 elevi din Maramureș, selectați pe baza rezultatelor de la Olimpiada Națională de Matematică din anul precedent, au participat în premieră la concursul de matematică «AMERICAN MATHEMATICS COMPETITIONS 12» (AMC 12), organizat de S.U.A. și aflat acolo la ediția a 52-a, la care participă și elevii din Canada. Începând chiar din anul 2001, organizatorii au extins aria de cuprindere a acestor concursuri, permițând și elevilor din alte țări care cunosc bine limba engleza să participe la ele.

Câteva date generale privind prima participare și rezultatele elevilor din Maramureș atât la AMC 12 cât și la celelalte niveluri ale acestuia (AMC 8, AMC 10 și AIME) pot fi găsite și în articolul [3] din Gazeta Matematică, nr. 7-8/2001. Scopul elaborării acestui articol a fost de a-i ajuta pe elevii de liceu care se pregăteau pentru ediția din 2002 a concursului AMC 12, concurs care a avut loc în data de 12 februarie 2002. Am considerat că, adunând la un loc enunțurile tuturor problemelor date la AMC 12 din 13 februarie 2001, însoțite de rezolvările acestora și de răspunsurile corecte, oferim un foarte util instrument de lucru, atât pentru profesori cât și pentru elevi care pot astfel să se familiarizeze cu tipologia problemelor date la acest concurs.

Publicarea acestui articol a fost posibilă numai datorită consimțământului scris obținut de la AMERICAN MATHEMATICS COMPETITION, pentru reproducerea materialului implicat în concursul AMC 12, aflat în întregime sub restricția de Copy Right. De aceea, mulțumim și pe această cale d-lui ***Titu Andreescu***, Directorul de competiții al S.U.A., nu doar pentru această permisiune, ci și pentru tot sprijinul acordat la organizarea concursurilor AMC în Maramureș.

2. Enunțurile problemelor

1. Suma a două numere este S. Presupunem că la fiecare dintre ele se adună 3 și apoi fiecare dintre numerele rezultate este dublat. Care este suma numerelor obținute în final?

(A) $2S+3$ **(B)** $3S+2$ **(C)** $3S+6$ **(D)** $2S+6$ **(E)** $2S+12$

2. Fie $P(n)$ și $S(n)$ produsul, respectiv suma cifrelor numărului întreg n. De exemplu $P(23)=6$ și $S(23)=5$. Presupunem că N este un număr de două cifre astfel încât $N=P(N)+S(N)$. Care este cifra unităților numărului N ?

(A) 2 **(B)** 3 **(C)** 6 **(D)** 8 **(E)** 9

3. Impozitul pe venit ce se aplică acolo unde trăiește Kristin este de p% din venitul de până la 28000 dolari anual, plus $(p+2)$% din suma care depășește 28000 dolari. Kristin a observat că impozitul pe care l-a plătit a fost de $(p+0,25)$% din venitul său global anual. Cât de mare a fost acest venit?

(A) \$28000 **(B)** \$32000 **(C)** \$35000 **(D)** \$42000 **(E)** \$56000

4. Media a trei numere este cu 10 mai mare decât cel mai mic dintre numere și cu 15 mai mică decât cel mai mare. Mediana celor trei numere este 5. Cât este suma lor?

(A) 5 **(B)** 20 **(C)** 25 **(D)** 30 **(E)** 36

5. Care este produsul tuturor numerelor impare mai mici decât 10000?

(A) $\dfrac{10000!}{(5000!)^2}$ **(B)** $\dfrac{10000!}{2^{5000}}$ **(C)** $\dfrac{9999!}{2^{5000}}$ **(D)** $\dfrac{10000!}{2^{5000}\cdot 5000!}$ **(E)** $\dfrac{5000!}{2^{5000}}$

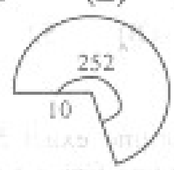
6. Un număr de telefon are forma ABC- DEF-GHIJ, unde fiecare literă reprezintă o cifră diferită. Cifrele din fiecare parte a numărului sunt în ordine descrescătoare; adică $A > B > C$, $D > E > F$ şi $G > H > I > J$. În plus, D, E şi F sunt cifre pare consecutive; G, H, I şi J sunt cifre impare consecutive; $A + B + C = 9$. Aflaţi A.

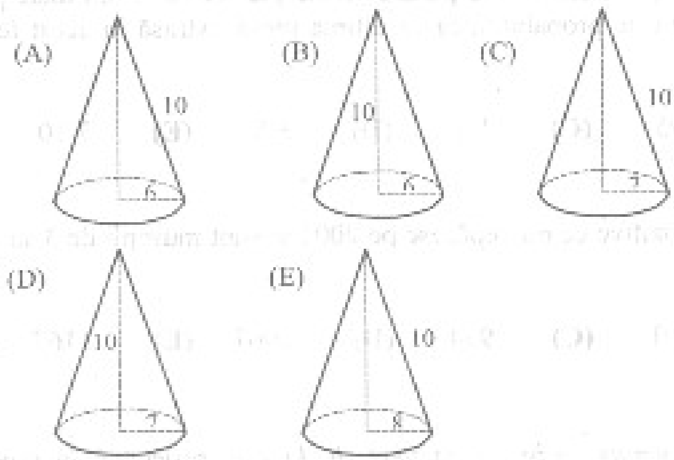
(A) 4 **(B)** 5 **(C)** 6 **(D)** 7 **(E)** 8

7. O asociaţie caritabilă vinde 140 bilete de binefacere în valoare de 2001 dolari. Unele bilete sunt vândute la preţul întreg (un număr întreg de dolari) iar restul sunt vândute la jumătate preţul. Câţi bani au fost obţinuţi din vânzarea biletelor care au fost vândute la preţul întreg?

(A) \$782 **(B)** \$986 **(C)** \$1158 **(D)** \$1219 **(E)** \$1449

8. Care dintre conurile de mai jos poate fi obţinut dintr-un sector de cerc de 252° şi de rază 10 prin lipirea după cele două raze?

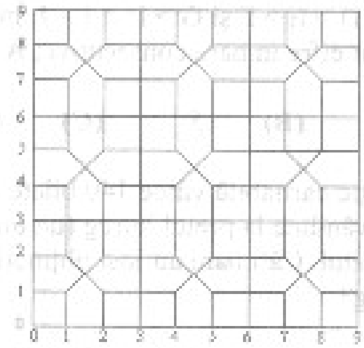




9. Fie f o funcţie ce satisface condiţia $f(xy) = f(x)/y$ pentru orice numere pozitive x şi y. Dacă $f(500)=3$, cât este $f(600)$?

(A) 1 **(B)** 2 **(C)** 5/2 **(D)** 3 **(E)** 18/5

10. Planul este pavat cu pătrate congruente și pentagoane congruente, ca în figură. Procentul din plan acoperit de pentagoane este mai apropiat de



(A) 50 **(B)** 52 **(C)** 54 **(D)** 56 **(E)** 58

11. O cutie conține exact 5 piese, trei roșii și două albe. Acestea sunt scoase la întâmplare câte una fără a pune alta în loc până ce toate piesele roșii sau toate piesele albe au fost extrase. Care este probabilitatea ca ultima piesă extrasă în acest fel să fi fost albă?

(A) 3/10 **(B)** 2/5 **(C)** 1/2 **(D)** 3/5 **(E)** 7/10

12. Câte numere întregi pozitive ce nu depășesc pe 2001 și sunt multipli de 3 sau 4 dar nu și de 5, există?

(A) 768 **(B)** 801 **(C)** 934 **(D)** 1067 **(E)** 1167

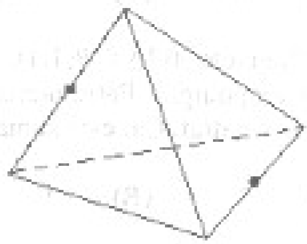
13. Parabola de ecuație $y = ax^2 + bx + c$ și vârf (h, k) este reflectată în raport cu dreapta $y=k$ și rezultă astfel parabola $y = dx^2 + ex + f$. Aflați $a+b+c+d+e+f$.

(A) $2b$ **(B)** $2c$ **(C)** $2a+2b$ **(D)** $2h$ **(E)** $2k$

14. Fiind dat poligonul regulat cu 9 laturi $A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8A_9$, câte triunghiuri echilaterale distincte din planul poligonului au cel puțin două vârfuri în mulțimea $\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9\}$?

(A) 30 **(B)** 36 **(C)** 63 **(D)** 66 **(E)** 72

15. O insectă trăiește pe suprafața unui tetraedru regulat de latură 1. Ea vrea să meargă pe suprafața tetraedrului din mijlocul unei muchii până în mijlocul muchiei opuse. Care este lungimea celui mai scurt drum? (Notă: Două muchii ale tetraedrului sunt opuse dacă nu au nici un punct comun.)

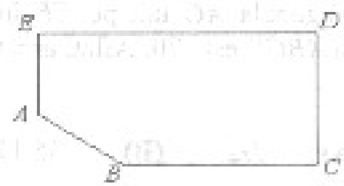


(A) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ **(B)** 1 **(C)** $\sqrt{2}$ **(D)** 3/2 **(E)** 2

16. Un păianjen are pentru fiecare dintre cele 8 picioare ale sale o șosetă și un pantof. În câte moduri diferite (date de ordinea picioarelor) poate el să-și încalțe șosetele și pantofii (la fiecare picior își încalță mai întâi șoseta și apoi pantoful)?

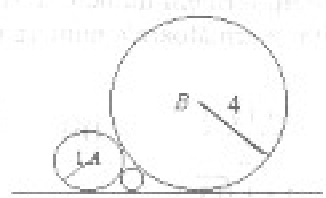
(A) $8!$ **(B)** $2^8 \cdot 8!$ **(C)** $(8!)^2$ **(D)** $16!/2^8$ **(E)** $16!$

17. În interiorul pentagonului de vârfuri $A(0,2)$, $B(4,0)$, $C(2\pi+1,0)$, $D(2\pi+1,4)$ și $E(0,4)$ se ia la întâmplare un punct P. Care este probabilitatea ca unghiul APB să fie obtuz?



(A) 1/5 **(B)** 1/4 **(C)** 5/16 **(D)** 3/8 **(E)** 1/2

18. Un cerc de centru A și rază 1 este tangent exterior unui cerc de centru B și de rază 4. Un al treilea cerc este tangent celor două cercuri și unei tangente comune a acestora. Raza celui de-al treilea cerc este



(A) 1/3 **(B)** 2/5 **(C)** 5/12 **(D)** 4/9 **(E)** 1/2

19. Polinomul $P(x)=x^3+ax^2+bx+c$ are proprietatea că media rădăcinilor sale, produsul rădăcinilor sale și suma coeficienților săi sunt toate egale. Dacă intersecția cu Oy a graficului lui $y=P(x)$ este 2, cât este b?

(A) -11 **(B)** -10 **(C)** -9 **(D)** 1 **(E)** 5

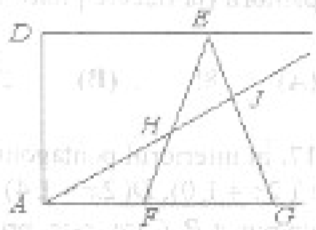
20. Punctele $A(3,9)$, $B(1,1)$, $C(5,3)$ și $D(a,b)$ se află în cadranul întâi și sunt vârfurile unui dreptunghi. Patrulaterul obținut prin unirea mijloacelor laturilor AB, BC, CD și DA este pătrat. Cât este suma coordonatelor lui D?

(A) 7 **(B)** 9 **(C)** 10 **(D)** 12 **(E)** 16

21. Patru numere întregi a, b, c, d au produsul 8! și satisfac condițiile $ab+a+b=524$, $bc+b+c=146$ și $cd+c+d=104$. Cât este a-d?

(A) 4 **(B)** 6 **(C)** 8 **(D)** 10 **(E)** 12

22. În dreptunghiul $ABCD$, punctele F și G aparțin lui AB astfel încât $AF=FG=GB$ iar E este mijlocul lui DC. Diagonala AC taie pe EF în H și pe EG în J iar aria lui $ABCD$ este 70. Aflați aria triunghiului EHJ.



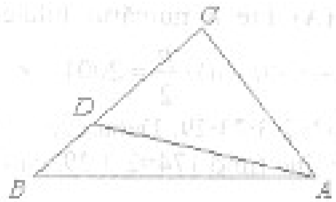
(A) 5/2 **(B)** 35/12 **(C)** 3 **(D)** 7/2 **(E)** 35/8

23. Un polinom de gradul 4 cu coeficientul dominant (adică al termenului de ordinul 4) 1 și ceilalți termeni numere întregi, are două rădăcini reale, amândouă numere întregi. Care dintre următoarele numere poate fi de asemenea rădăcină a polinomului?

(A) $\frac{1+i\sqrt{11}}{2}$ **(B)** $\frac{1+i}{2}$ **(C)** $\frac{1}{2}+i$ **(D)** $1+\frac{i}{2}$

(E) $\frac{1+i\sqrt{13}}{2}$

24. În triunghiul ABC, m(∡ABC)=45°. Punctul D este e BC astfel încât $2∡BD=CD$ şi $m(∡DAB)=15°$. Aflaţi $m(∡ACB)$.



(A) 54° **(B)** 60° **(C)** 72° **(D)**

25. Considerăm şiruri de numere reale pozitive de forma x, 2000, y,..., în care fiecare termen, cu excepţia primului, este cu 1 mai mic decât produsul vecinilor săi. Pentru câte valori diferite ale lui x, numărul 2001 va apărea undeva în şir?

(A) 1 **(B)** 2 **(C)** 3 **(D)** 4 **(E)** mai mult de 4

3. Rezolvări şi răspunsuri

1. **(E)** Fie a şi b numerele. Suma este $2(a+3)+2(b+3)=2(a+b)+12=25+12$.

2. **(E)** Fie $N=10a+b$. Atunci $10a+b=ab+(a+b)$ şi rezultă $9a=ab$, adică $b=9$.

3. **(B)** Dacă venitul anual al lui Kristin este $x \geq 28000$ dolari, atunci avem

$\frac{p}{100}\cdot 28000+\frac{p+2}{100}\cdot(x-28000)=\frac{p+0{,}25}{100}\cdot x$, ecuaţie din care obţinem $x=32000$.

4. **(D)** Mediana fiind 5, numerele scrise în ordine crescătoare sunt x, 5, y. Avem $\frac{x+y+z}{3}=x+10$ şi $\frac{x+y+z}{3}+15=y$ de unde $x+y=25$ şi suma este 30.

5. **(D)** Avem

$$1\cdot 3\cdots 9999=\frac{1\cdot 2\cdot 3\cdots 9999\cdot 10000}{2\cdot 4\cdots 10000}=\frac{10000!}{2^{5000}\cdot 1\cdot 2\cdots 5000}=\frac{10000!}{2^{5000}\cdot 5000!}.$$

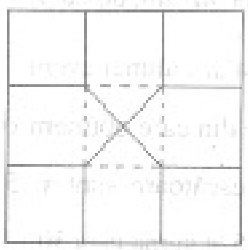
6. **(E)** Ultimul grup este sau 9753 sau 7531 şi cifra impară rămasă (1 sau 9) vor fi printre A, B sau C. Deoarece A+B+C=9, cifra impară dintre A, B, C este 1 şi deci suma cifrelor pare din grupul ABC este 8. Cele trei cifre din DEF pot fi 864, 642 sau 420, ceea ce ne lasă respectiv perechile (2, 0), (8, 0), (8, 6) pentru grupul ABC. Doar perechea 8 şi 0 are suma 8, deci ABC este 810, numărul este 810-642-9753 şi prima cifră este deci 8.

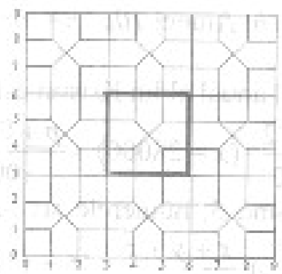
7. **(A)** Fie n numărul biletelor la preț întreg și p prețul unuia în dolari. Atunci $np+(140-n)\cdot\frac{p}{2}=2001 \quad \Leftrightarrow \quad p(n+1)=4002$. Astfel $n+140$ trebuie să dividă pe $4002=2\cdot3\cdot23\cdot29$. Deoarece $0\leq n\leq 140$, rezultă $140\leq n+140\leq 280$, singurul factor ce convine fiind $174=2\cdot3\cdot29$, care ne dă $n=34$ și $p=23$.

8. **(C)** Generatoarea conului este 10, raza sectorului de cerc, iar lungimea sectorului de cerc este 252/360 din lungimea cercului original, $2\pi\cdot 10$, adică 14π. Dacă r este raza conului avem $2\pi r=14\pi$, care ne dă $r=7$.

9. **(C)** Avem $f(600)=f(500\cdot\frac{6}{5})=\frac{f(500)}{6/5}=\frac{3}{6/5}=\frac{5}{2}$.

10. **(D)** Pavajul constă din lipirea repetată a rețelei din stânga. De fapt în enunțul problemei sunt ilustrate 9 repetări ale acesteia. Să observăm că 4 dintre cele 9 pătrate ale rețelei, nu sunt acoperite de cele 4 pentagoane. Procentul pentagoanelor este deci $\frac{5}{9}\cdot 100=55\frac{5}{9}$, mai apropiat fiind de 56.





11. **(D)** Există următoarele variante posibile (W=alb; R=red): RRRWW, RRWRW, RWRRW, WRRRW, RRWWR, RWRWR, WRRWR, RWWRR, WRWRR și WWRRR. Doar ultimele 6 cazuri (din 10) sunt favorabile, deci probabilitatea cerută este 6/10=3/5.

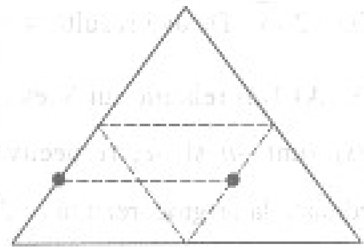
12. **(B)** Pentru întregii ce nu depășesc pe 2001, există [2001/3]=667 multipli de 3 și [2001/4]=500 multipli de 4. Printre aceste 1167 numere, se află și cei [2001/12]=166 multipli de 12, deci există 1167-166=1001 multipli de 3 sau 4. Dintre aceștia, excludem pe cei [2001/15]=133 multipli de 15 și pe cei [2001/20]=100 multipli de 20, deoarece aceștia sunt și multipli de 5.

În acest fel însă i-am exclus şi pe cei [2001/60]=33 multipli de 60, astfel că trebuie să-i renumărăm. Aşadar numărul cerut este 1001-133-100+33=801.

13. (E) Simetricul punctului (x,y) în raport cu dreapta $y=k$ este $(x,2k-y)$. Parabola reflectată are ecuaţia $2k-y=ax^2+bx+c$, adică $y=-ax^2-bx-c+2k$, care arată că $a+b+c+d+e+f=2k$.

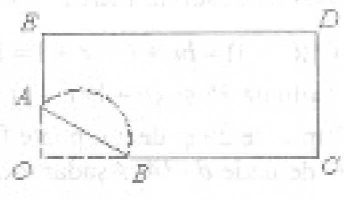
14. (D) Fiecare dintre cele 36 (combinări de 9 luate câte 2) perechi de vârfuri determină două triunghiuri echilaterale, în total 72 triunghiuri. În acest fel $A_1A_4A_7$, $A_2A_5A_8$ şi $A_3A_6A_9$ sunt numărate de trei ori. Rămân deci 66 distincte.

15. (B) Desfacem feţele laterale ale tetraedrului după muchii şi le «culcăm» în planul bazei. În acest fel cele două mijloace de muchii opuse devin mijloacele laturilor opuse ale unui romb de latură 1, distanţa dintre ele fiind 1. Pliind înapoi feţele laterale, distanţa nu se schimbă, deci minimul este 1.



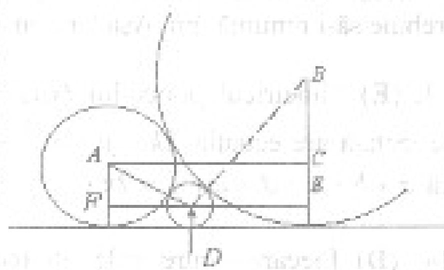
16. (D) Numerotăm picioarele păianjenului de la 1 la 8 şi fie a_k şi b_k şoseta şi pantoful ce se pun în piciorul k. Încălţarea şosetelor şi pantofilor revine la o permutare a celor 16 simboluri $a_1, b_1, \ldots, a_8, b_8$ astfel încât a_k precede pe b_k pentru $1 \le k \le 8$. Există 16 ! permutări ale celor 16 simboluri şi a_1 îl precede pe b_1 în jumătate dintre acestea, adică $16!/2$ cazuri. Analog, a_2 îl precede pe b_2 în jumătate din cele rămase, adică $16!/2^2$, ş.a.m.d. Răspunsul este $16!/2^8$.

17. (C) Deoarece $m(\angle APB)=90^o$ dacă şi numai dacă P se află pe semicercul cu centrul în (2,1) şi de rază $\sqrt{5}$, unghiul este obtuz dacă şi numai dacă P se află în acest semicerc. Semicercul se află în întregime în interiorul pentagonului, deoarece distanţa de la (2,1) la DE, 3, este mai mare decât raza cercului. Astfel, probabilitatea ca unghiul să fie obtuz este raportul dintre aria semicercului şi aria pentagonului.



Cum aria pentagonului este 8π iar aria semicercului este $5\dfrac{\pi}{2}$, probabilitatea este 5/16.

18. **(D)** Fie notațiile din figura alăturată. Atunci, în triunghiul dreptunghic ABC avem $BC = 3$ și $AB=5$, deci $AC=4$. Fie x raza celui de-al treilea cerc, D centrul acestuia, E și F punctele de intersecție ale orizontalei ce trece prind D cu verticalele prin B și A, respectiv. În triunghiul BED avem $BD=4+x$ și $BE=4-x$, deci $DE^2=(4+x)^2-(4-x)^2=16x$, deci $DE=4\sqrt{x}$.



În triunghiul BED avem $AD=1+x$ și $AF=1-x$, deci $FD^2=(1+x)^2-(1-x)^2=4x$ și $FD=2\sqrt{x}$. De aici rezultă $4=AC=FD+DE=2\sqrt{x}+4\sqrt{x}$, ceea ce ne dă $x=4/9$.

19. **(A)** Din relațiile lui Viete, deducem că suma și produsul rădăcinilor polinomului $P(x)$ sunt $-a$ și $-c$, respectiv. Așadar $-\frac{a}{3}=-c=1+a+b+c$ și cum $c=P(0)$ este ordonata la origine, rezultă $c=2$. Astfel $a=6$ și $b=-11$.

20. **(C)** Cum fiecare pereche de laturi paralele ale pătratului sunt paralele cu o diagonală a lui $ABCD$ (și sunt egale cu jumătate din aceasta), deducem că diagonalele sunt perpendiculare și congruente. Cum panta dreptei AC este -3 și AC este perpendiculară pe BD, deducem $\frac{b-1}{a-1}=\frac{1}{3} \Leftrightarrow a-1=3(b-1)$. Deoarece $AC=BD$, $40=(a-1)^2+(b-1)^2=9(b-1)^2+(b-1)^2=10(b-1)^2$ și cum b este pozitiv, rezultă $b=3$ și $a=1+3(b-1)=7$. Deci răspunsul este 10.

21. **(D)** Să observăm că $(a+1)(b+1)=ab+a+b+1=524+1=525=3\cdot 5^2\cdot 7$ și $(b+1)(c+1)=bc+b+c+1=146+1=147=3\cdot 7^2$. Deoarece $(a+1)(b+1)$ este multiplu de 25 și $(b+1)(c+1)$ nu este multiplu de 5, deducem că $a+1$ trebuie să fie multiplu de 25 și deci a poate fi 24, 74, 174, 524. Convine doar $a=24$ și atunci $b=20$, $c=6$, de unde $d=14$. Așadar $a-d=10$.

22. **(C)** Aria triunghiului EFG este $(1/6)(70)=35/3$. Triunghiurile AFH și CEH sunt asemenea, deci $3/2=EC/AF=EH/HF$, de unde $EH/EF=3/5$. Triunghiurile AGJ și CEJ sunt asemenea, deci $3/4=EC/AG=EJ/JG$, de unde $EJ/EG=3/7$. Raportul ariilor triunghiurilor EHG și EFG este 3/7 (raportul bazelor, căci înălțimile lor sunt egale), iar

al triunghiurilor EHG și EFG este 3/5. Prin urmare, raportul ariilor triunghiurilor EHJ și EFG este (3/5)(3/7)=9/35 și astfel aria triunghiului EHJ este (9/35)(35/3)=3.

23. **(A)** Fie r și s rădăcinile întregi. Polinomul poate fi scris atunci $P(x)=(x-r)(x-s)(x^2+\alpha x+\beta)$. Coeficientul lui x^3, $\alpha-(r-s)$ este număr întreg, deci α este întreg. La fel deducem că și coeficientul lui x^2 este întreg deci și β este întreg. Rezolvând acum ecuația $x^2+\alpha x+\beta=0$ obținem rădăcinile $-\frac{\alpha}{2}\pm i\frac{\sqrt{4\beta-\alpha^2}}{2}$. Numai răspunsul (A) convine.

24. **(D)** Fie E un punct pe AD astfel încât CE este perpendiculară pe AD. Cum $\angle ADC$ este exterior triunghiului ADB, rezultă $m(\angle ADC)=m(\angle DAB)+m(\angle ABD)=$ $=15^0+45^0=60^0$ și deci triunghiul dreptunghic CDE are un unghi de 60^0. Rezultă $DE=1/2CD=BD$, care arată că BDE este isoscel cu $m(\angle EBD)=m(\angle BED)=30^0$. Dar și $m(\angle ECB)=30^0$ și deci și BEC este isoscel cu $BE=EC$. Pe de altă parte, avem $m(\angle ABE)=m(\angle ABD)-m(\angle EBD)=45^o-15^o=15^o=m(\angle EAB)$. Astfel, ABE este isoscel cu $AE=BE$ și deci $AE=BE=EC$. Triunghiul dreptunghic AEC este și isoscel cu $m(\angle EAC)=m(\angle ECA)=45^o$ și deci $m(\angle ACB)=m(\angle ECA)+m(\angle ECD)=45^o+30^o=75^o$.

25. **(D)** Dacă a, b și c sunt trei termeni consecutivi din șir atunci avem $ac-1=b$, care poate fi scrisă sub forma $c=(1+b)/a$. Aplicând această relație recursiv și efectuând toate simplificările posibile obținem ..., a, b, $\frac{1+b}{a}$, $\frac{1+a+b}{ab}$, $\frac{1+a}{b}$, a, b,... ceea ce arată că în șir pot să apară cel mult 5 termeni distincți. În plus, valoarea lui a este determinată odată ce lui b i s-a atribuit valoarea 2000 și 2001 va fi printre cei cinci termeni.

$$2001,\ 2000,\ 1,\ \frac{1}{1000},\ \frac{1001}{1000},\ 2001,\ \ldots,1,\ 2000,\ 2001,\ \frac{1001}{1000},\ \frac{1}{1000},\ \ldots,$$

$$\frac{2001}{4001999},\ 2000,\ 4001999,\ 2001,\ \frac{2002}{4001999},\ \frac{2001}{4001999},\ \ldots$$

$$4001999,\ 2000,\ \frac{2001}{4001999},\ \frac{2002}{4001999},\ 2001,\ 4001999,\ldots$$

Cele patru valori ale lui x sunt $2001,\ 1,\ \frac{2001}{4001999},\ 4001999$.

Bibliografie

1. American Mathematics Competitions: *Problems at 52nd Annual American Contest 12 (AMC 12), Tuesday, February 13, 2001*
2. American Mathematics Competitions: *Solutions Pamphlet for the 52nd AMC 12, Tuesday, February 13, 2001*
3. Vasile BERINDE: *Prima participare a elevilor din România la AMERICAN MATHEMATICS CONTESTS, Gazeta Matematică, Anul CVI(2001), nr. 7-8, 279-284*

THE PROBLEMS GIVEN AT "AMERICAN MATHEMATICS COMPETITIONS 10" FROM FEBRUARY 13, 2001

Abstract. The paper presents solutions to all the problems proposed at the contest "AMERICAN MATHEMATICS COMPETITIONS 10" from february 13, 2001.

Primit la redacție: 01.02.2002

Colegiul Național "Vasile Lucaciu"
Str. Culturii Nr.2, 4800 Baia Mare
ROMANIA
E-mail: abc_ruxy@yahoo.com

Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca
Str. M.Kogălniceanu Nr. 1, 3400 Cluj-Napoca, ROMANIA
E-mail: madalina_berinde@personal.ro