1.

Općinsko natjecanje

Općinska i gradska natjecanja održana su u svim gradovima i općinama naše domovine 31. siječnja 2007. Kao što je uobičajeno, zadatke je osmislilo Državno povjerenstvo za matematička natjecanja. Učenici osnovnih škola rješavali su svoje zadatke dva sata, a učenici srednjih tri sata.

Osnovna škola

4. razred

4.1. U brojevnom izrazu $5 \cdot 6 + 12 : 3 - 2$ stavi zagrade tako da vrijednost izraza bude

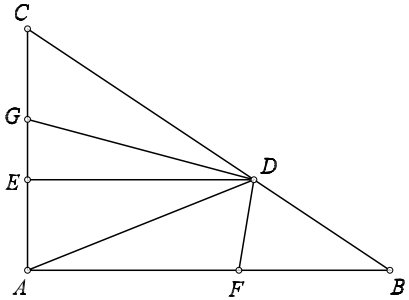
a) 12, b) 28.

4.2. S obje strane ceste zasađen je drvored breza u jednakim razmacima od 6 m. Kolika je duljina tog drvoreda ako je ukupno posađeno 176 stabala breze?

4.3. Tri ribara su zajedno ulovila 176 kg ribe. Kada je prvi prodao 23 kg, drugi 19 kg, a treći 32 kg ostala im je jednaka količina ribe. Koliko je svaki od njih ulovio?

4.4. Ivana je za rođendan od svojih prijatelja dobila 24 ruže. Ruže su bile bijele, žute i crvene boje. Bijelih je bilo dva puta manje od žutih, a crvenih koliko bijelih i žutih zajedno. Koliko je bilo bijelih, koliko žutih, a koliko crvenih ruža?

4.5. Napiši sve trokute sa slike:



Sl. 1.1.

5. razred

5.1. Izračunaj:

$$73 + 2 \cdot [11147 - 27 \cdot (45 + 3105 : 9)] - 125 + 25 \cdot (48 - 45 : 3)\,.$$

5.2. Napišimo jednog iza drugog, bez razmaka, prirodne brojeve:

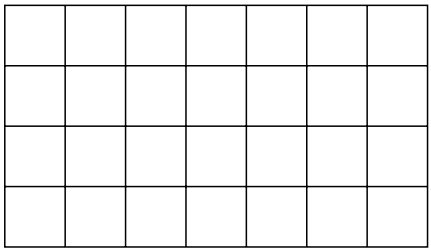
$$1234567891011121314151617181920212223242 5\ldots$$

Koja se znamenka nalazi na 2007. mjestu?

5.3. Odredi sve četveroznamenkaste brojeve koji pri dijeljenju s 13 daju ostatak 4, pri dijeljenju s 15 daju ostatak 6 i pri dijeljenju s 18 daju ostatak 9.

5.4. Vino u boci stoji 40 kuna. Vino je 7 puta skuplje od boce. Koliko stoji boca, a koliko vino?

5.5. Koliko je ukupno pravokutnika na slici?



Sl. 1.2.

6. razred

6.1. Izračunaj:

$$\left[\frac{7.5\cdot 0.028}{\frac{3}{4}-0.36:0.6}-\left(\frac{1}{15}+\frac{3}{8}+0.725\right):1\frac{1}{6}\right]:\left(4.5-3\frac{4}{7}\right):\frac{28}{65}$$

6.2. Ivan je planirao pročitati knjigu za lektiru za 3 dana. Prvog je dana pročitao $\frac{1}{3}$ knjige, drugog $\frac{2}{5}$ knjige i zadovoljno ustvrdio da mu je za treći dan preostalo pročitati 28 stranica manje nego što je pročitao drugog dana. Koliko knjiga ima stranica?

6.3. Koliki kut zatvaraju mala i velika kazaljka na satu u 5 sati i 12 minuta?

6.4. Neka točke A i B pripadaju kružnici k sa središtem S i polumjerom r, te neka je $|AB| < 2r$. Simetrala dužine $\overline{AB}$ siječe ju u točki P, a kružnicu k u točkama C i D, pri čemu su točke C i S s iste strane pravca AB. Dokaži da je $|PD| < |PB|$.

6.5. Odredi šiljaste kutove pravokutnog trokuta s pravim kutom pri vrhu C, ako je kut između visine i simetrale kuta iz vrha C jednak $\frac{1}{9}$ tupog kuta kojeg čine simetrale šiljastih kutova.

7. razred

7.1. Izračunaj

$$\left(\frac{1+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}}-\frac{1-\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}}+\frac{1}{\frac{1}{4}-1}\right):\left(\frac{1}{1-\frac{3}{4}}+2-\frac{2}{\frac{1}{8}+\frac{1}{4}}\right).$$

7.2. Ante i Ivan mogu završiti neki posao, radeći zajedno, za 8 dana. Nakon 2 dana zajedničkog rada razbolio se Ante, a Ivan je dovršio ostatak posla za 9 dana. Za koliko bi dana Ante završio taj posao, a za koliko Ivan, ako bi radili svaki za sebe?

7.3. Neposredno nakon žetve, vlažnost pšeničnog zrna iznosila je 16%, a nakon sušenja 12.5%. Kolika je masa suhog pšeničnog zrna ako je prinos žetve iznosio 4.5 tona?

7.4. Zadan je trokut ABC, pri čemu je $|AC| > |AB|$. Unutar trokuta je dana točka N takva da dužina $\overline{AN}$ raspolavlja kut $\sphericalangle BAC$ i $\overline{AN} \perp \overline{BN}$. Ako je M polovište stranice $\overline{BC}$, dokaži da je

$$|MN| = \frac{|AC| - |AB|}{2}.$$

7.5. Zadan je paralelogram $ABCD$ takav da je $|AB| = 2|BC|$. Na stranici $\overline{AB}$ je dana točka E takva da je DE simetrala kuta $\sphericalangle CDA$ i BD je simetrala kuta $\sphericalangle CDE$. Odredi veličine kutova paralelograma.

8. razred

8.1. Riješi jednadžbu

$$\left(5x - \frac{1}{2}\right)^2 - \left(4x - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(3x - \frac{1}{3}\right)^2.$$

8.2. Izračunaj

$$\frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}}.$$

8.3. Na kružnici polumjera 8 cm istaknuta je tetiva $\overline{AB}$ takva da je $|AB| = 12$ cm. U točki A povučena je tangenta t na kružnicu, a iz točke B povučena je tetiva $\overline{BC}$, paralelna tangenti t. Odredi udaljenost između tangente t i tetive $\overline{BC}$.

8.4. Dokaži da okomica na dužinu koja spaja nožišta dviju visina šiljastokutnog trokuta, povučena iz polovišta te dužine, dijeli treću stranicu trokuta na dva jednaka dijela.

8.5. Odredi površinu trapeza ako je $|AB| = 11$ cm, $|BC| = 5$ cm, $|CD| = 7$ cm i $|AD| = 3$ cm.

Srednja škola — A varijanta

1. razred

1.1. Skraćivanjem svedi razlomak na najjednostavniji oblik:

$$\frac{bc(c^2-b^2)+ac(a^2-c^2)+ab(b^2-a^2)}{b^2c^2(c-b)+a^2c^2(a-c)+a^2b^2(b-a)}.$$

1.2. U skupu realnih brojeva riješi jednadžbu

$$\big||x+2|-2x\big| = \frac{x+3}{2}.$$

1.3. Neka je p prost broj veći od 3. Dokaži da njegov kvadrat pri dijeljenju brojem 24 daje ostatak 1.

1.4. Postoji li pravokutan trokut kojemu su duljine kateta cijeli brojevi, a duljina hipotenuze $\sqrt{2006}$?

1.5. U trokutu ABC duljine stranica su $|BC| = 7$, $|AC| = 3$, a kut pri vrhu A iznosi $\alpha = 30^\circ$. Izračunaj duljinu stranice $\overline{AB}$.

2. razred

2.1. U skupu realnih brojeva riješi jednadžbu:

$$\sqrt{2x+1} + \sqrt{x+3} = 3 + \sqrt{x+7}.$$

2.2. Ako je $z + \frac{1}{z} = 1$, koliko je $z^{2007} + \frac{1}{z^{2007}}$?

2.3. Ako su oba rješenja jednadžbe $2x^2 + mx + 2 - n = 0$ cijeli brojevi različiti od 0, dokaži da je $\frac{m^2+n^2}{4}$ složen cijeli broj!

2.4. Odredi sve realne parametre m za koje funkcija

$$f(x) = x^2 + (m+3)x + (m+2)$$

zadovoljava sljedeća dva uvjeta:

a) $f(x) < 0$ za sve $x \in \langle -1, 3 \rangle$;

b) zbroj recipročnih vrijednosti nultočaka manji je od $\frac{1}{3}$.

2.5. Neka je $ABCD$ pravokutnik sa stranicama duljina 20 i 15. Kroz točku C prolazi kružnica sa središtem u vrhu A zadanog pravokutnika. Odredi duljinu one tetive kružnice koja sadrži dijagonalu $\overline{BD}$.

3. razred

3.1. Riješi jednadžbu

$$15^{\log_5 x} \cdot x^{\log_5 45x} = 1.$$

3.2. Za kutove α, β, γ trokuta ABC vrijedi

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1.$$

Dokaži da je trokut pravokutan.

3.3. Duljine dviju stranica trokuta su a i b, njima nasuprotni kutovi su α i β, a visina na treću stranicu ima duljinu v.

a) Ako za kutove vrijedi $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$ ili $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{2}$, dokaži da je

$$\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{v^2}.$$

b) Ako ova jednakost vrijedi za neki trokut, dokaži da za njegove kutove vrijedi $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$ ili $|\alpha - \beta| = \frac{\pi}{2}$.

3.4. Dana je kocka $ABCDEFGH$ duljine brida a. Izračunaj oplošje i obujam poliedra $ABDFGH$.

3.5. Obojana drvena kocka prepiljena je na n^3 ($n > 2$) jednakih kockica. Ako je poznato da je broj kockica, kojima je točno jedna strana obojana, jednak broju kockica kojima niti jedna strana nije obojana, odredi broj n.

4. razred

4.1. Kružnica je upisana u jednakostraničan trokut kojem je duljina stranice 6. Pokaži da za svaku točku T na toj kružnici vrijedi jednakost:

$$|TA|^2 + |TB|^2 + |TC|^2 = 45.$$

4.2. Odredi za koju je vrijednost od x četvrti član razvoja binoma

$$\left(\sqrt{2^{x-1}} + \frac{1}{\sqrt[3]{2^x}}\right)^m$$

20 puta veći od eksponenta binoma ako je binomni koeficijent četvrtog člana pet puta veći od binomnog koeficijenta drugog člana.

4.3. Neka je $(x_n)_{n\in\mathbf{N}}$ niz realnih brojeva različitih od nule takav da vrijedi

$$x_n{}^2 - x_{n+1}x_{n-1} = 1, \qquad \forall n \geq 2.$$

Dokaži da izraz $\frac{x_{n+1} + x_{n-1}}{x_n}$ poprima istu vrijednost za svaki $n \geq 2$.

4.4. Dokaži da za svaki prirodni broj n i nenegativan realan broj a vrijedi nejednakost

$$n(n+1)a + 2n \geq 4\sqrt{a}(\sqrt{1} + \sqrt{2} + \cdots + \sqrt{n}).$$

4.5. Svi sedmeroznamenkasti brojevi sastavljeni od znamenki 1 do 7 (u svakom broju pojavljuje se svaka od tih znamenki) poredani su po veličini počevši od najmanjeg. Na kojem se mjestu nalazi broj 3 654 217?

Srednja škola — B varijanta

1. razred

1.1. Dokaži da za međusobno različite realne brojeve a, b i c vrijedi

$$\frac{a-b}{2(c-a)(c-b)}+\frac{b-c}{2(a-b)(a-c)}+\frac{c-a}{2(b-a)(b-c)}$$
$$=\frac{1}{a-b}+\frac{1}{b-c}+\frac{1}{c-a}.$$

1.2. Učenik mora pomnožiti 78 s dvoznamenkastim brojem u kojemu je znamenka desetica tri puta veća od znamenke jedinica. Greškom je zamijenio znamenke jedinice i desetice tog broja i dobio umnožak za 2808 manji od pravog. Koliki je stvarni umnožak?

1.3. Brojevi 5777 i 8924 podijeljeni istim prirodnim brojem n daju redom ostatke 20 i 36. Koji je to broj n?

1.4. Vidi zadatak 1.2 A varijante.

1.5. Vidi zadatak 1.5 A varijante.

2. razred

2.1. Vidi zadatak 2.1 A varijante.

2.2. Ako je $z \in \mathbf{C} \setminus \mathbf{R}$ rješenje jednadžbe $x^3-1=0$, koliko je $(1-z+z^2)\cdot(1+z-z^2)$?

2.3. U pravokutnom trokutu zbroj kvadrata duljina svih triju stranica iznosi 1682, a opseg trokuta je 70. Izračunaj duljine stranica trokuta.

2.4. Za koje vrijednosti realnog parametra a funkcija

$$f(x)=a^2x^2+2(a+3)x+1$$

ima dvije različite realne nultočke? Za najmanju cjelobrojnu vrijednost takvog parametra a izračunaj

$$x_1^{-3}-x_1^{-2}+x_2^{-3}-x_2^{-2}$$

(x_1 i x_2 su nultočke funkcije f).

2.5. Duljine stranica trokuta ABC su $|AB|=14$, $|BC|=15$, $|CA|=13$. Na stranici $\overline{AB}$ uočimo točku K za koju je $|AK|=x$. Izračunaj površinu paralelograma $AKLM$, gdje je L točka na stranici $\overline{BC}$, a M točka na stranici $\overline{CA}$. Za koji će x ta površina biti najveća?

3. razred

3.1. Vidi zadatak 3.1 A varijante.

3.2. Duljine dviju stranica trokuta su a i b, njima nasuprotni kutovi su α i β, a visina na treću stranicu ima duljinu v. Ako za kutove vrijedi $\alpha+\beta=\frac{\pi}{2}$ ili $|\alpha-\beta|=\frac{\pi}{2}$, dokaži da je

$$\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}=\frac{1}{v^2}.$$

3.3. Riješi jednadžbu

$$\log\operatorname{tg}1^\circ+\log\operatorname{tg}2^\circ+\log\operatorname{tg}3^\circ+\ldots+\log\operatorname{tg}89^\circ=\cos 2x.$$

3.4. Oko kugle polumjera r opisan je stožac polumjera baze R. Koliki je njegov obujam?

3.5. Postoje li prirodni broj $n\in\mathbf{N}$ i neparan prirodni broj $m\in\mathbf{N}$ takvi da vrijedi

$$1+m+m^2+\ldots+m^{2007}=3^n?$$

4. razred

4.1. Zadani su pravci $y=0.75x+6$, $y=0.75x+3$ i točka $T(7,24)$. Nađi jednadžbu pravca koji sadrži zadanu točku, a između zadanih pravaca čini odsječak duljine 4.

4.2. Dokaži da je za svaki prirodan broj n broj $\operatorname{Re}\left((1+i\sqrt{3})^n\right)$ cijeli broj djeljiv s 2^{n-1}.

4.3. Vidi zadatak 4.2 A varijante.

4.4. Vidi zadatak 4.4 A varijante.

4.5. Nađi sva cjelobrojna rješenja sljedećeg sustava jednadžbi:

$$\begin{aligned} ab+5&=c,\\ bc+1&=a,\\ ca+1&=b. \end{aligned}$$

RJEŠENJA

Osnovna škola

4.1. a) $(5 \cdot 6 + 12) : 3 - 2 = 12$, b) $5 \cdot (6 + 12) : 3 - 2 = 28$.

4.2. Sa svake strane ceste posađeno je $176 : 2 = 88$ stabala. Broj razmaka između susjednih stabala istog reda manji je za 1 od broja stabala tog reda. Dakle, na svakoj strani ceste je $88 - 1 = 87$ razmaka.

Duljina tog drvoreda jednaka je zbroju duljina svih razmaka s jedne strane ceste, odnosno umnošku broja razmaka i duljine razmaka s jedne strane ceste.

Konačno, duljina drvoreda breza je je $87 \cdot 6 = 522$ m.

4.3. Ribari su prodali $23 + 19 + 32 = 74$ kg ribe. Nakon što su prodali taj dio ribe ostalo im je $146 - 74 = 72$ kg ribe. Kako su nakon te prodaje imali iste količine ribe, svima im je ostalo po $72 : 3 = 24$ kg ribe. Dakle, prvi ribar je ulovio $24 + 19 = 43$ kg ribe. Drugi ribar je ulovio $24 + 23 = 47$ kg ribe. Konačno, treći ribar je ulovio $24 + 32 = 56$ kg ribe.

4.4. Zadatak rješavamo grafički:

Bijele ruže: __ Žute ruže: __ __ Crvene ruže: __ __ __

Imamo 6 dužina pa jedna dužina iznosi $24 : 6 = 4$. Prema tome, bijelih je ruža bilo 4, žutih $2 \cdot 4 = 8$, a crvenih $4 + 8 = 12$.

4.5. Trokuti koji se sastoje od jednog komada su CGD, GED, EAD, AFD i DFB. Trokuti koji se sastoje od dva komada su DAB, GAD i CED. Trokut koji se sastoji od tri komada je CAD. Konačno imamo još trokut ABC, dakle 10 trokuta.

* * *

5.1. Imamo redom:

$$\begin{aligned}
&73 + 2 \cdot [11147 - 27 \cdot (45 + 3105 : 9)] - 125 + 25 \cdot (48 - 45 : 3)\\
&\quad = 73 + 2 \cdot [11147 - 27 \cdot (45 + 345)] - 125 + 25 \cdot (48 - 15)\\
&\quad = 73 + 2 \cdot [11147 - 27 \cdot 390] - 125 + 25 \cdot 33\\
&\quad = 73 + 2 \cdot 617 - 125 + 825 = 73 + 1234 - 125 + 825 = 2007.
\end{aligned}$$

5.2. Da bi se napisali svi jednoznamenkasti brojevi potrebno je $9 \cdot 1 = 9$ znamenki. Da bi se napisali svi dvoznamenkasti brojevi potrebno je $90 \cdot 2 = 180$ znamenki. Da bi se napisali svi troznamenkasti brojevi potrebno je $900 \cdot 3 = 2700$ znamenki. Broj u kojem se nalazi tražena znamenka je troznamenkasti jer je $189 < 2007 < 189 + 2700$. Za troznamenkaste brojeve, zaključno sa 2007. znamenkom, ostaje $2007 - 189 = 1818$ znamenki od kojih se može napisati

$1818 : 3 = 606$ troznamenkastih brojeva. Prema tome, tražena znamenka je posljednja znamenka u $606.$ troznamenkastom broju. Taj $606.$ troznamenkasti broj je $9 + 90 + 606 = 705$, pa je na $2007.$ mjestu znamenka 5.

5.3. Neka je n broj s traženim svojstvom. Lako se odredi da je $V(13, 15, 18) = 1170$. Kako je $13-4 = 9$, $15-6 = 9$ i $18-9 = 9$, onda je $n = 1170 \cdot k - 9$, pri čemu je $k \in \mathbf{N}$. Kako je n četveroznamenkasti broj, slijedi da su traženi brojevi 1161, 2331, 3501, 4671, 5841, 7011, 8181 i 9351.

5.4. Zadatak rješavamo grafički:

Boca: $\_\_$ Vino: $\_\_\ \_\_\ \_\_\ \_\_\ \_\_\ \_\_\ \_\_$

Imamo 8 dužina pa jedna dužina iznosi $40 : 8 = 5$ kn. Prema tome, boca stoji 5 kn, a vino $7 \cdot 5 = 35$ kn.

5.5. Pravokutnik je jednoznačno određen dužinom i širinom. Da bismo odredili dužinu pravokutnika, treba odrediti početak i kraj te dužine. Kako horizontalno imamo 8 točaka, dvije možemo odabrati na $\frac{8\cdot 7}{2} = 28$ načina. Rezultat smo dijelili s dva jer su na takav način sve dužine uračunate dvaput.

Analogno, da bismo odredili širinu pravokutnika potrebno je odrediti početak i kraj te dužine. Vertikalno imamo 5 točaka, pa širinu pravokutnika možemo odabrati na $\frac{5\cdot 4}{2} = 10$ načina.

Konačno, svaku dužinu možemo kombinirati sa svakom širinom, pa je ukupan broj pravokutnika jednak $28 \cdot 10 = 280$.

* * *

6.1. Imamo redom:

$$\left[\frac{7.5 \cdot 0.028}{\frac{3}{4} - 0.36 : 0.6} - \left(\frac{1}{15} + \frac{3}{8} + 0.725\right) : 1\frac{1}{6}\right] : \left(4.5 - 3\frac{4}{7}\right) : \frac{28}{65}$$

$$= \left[\frac{0.21}{0.75 - 0.6} - \left(\frac{53}{120} + \frac{29}{40}\right) : \frac{7}{6}\right] : \left(\frac{9}{2} - \frac{25}{7}\right) : \frac{28}{65}$$

$$= \left[\frac{0.21}{0.15} - \frac{140}{120} : \frac{7}{6}\right] : \frac{13}{14} : \frac{28}{65} = \left[\frac{7}{5} - 1\right] : \frac{13}{14} : \frac{28}{65} = \frac{2}{5} \cdot \frac{14}{13} \cdot \frac{65}{28} = 1.$$

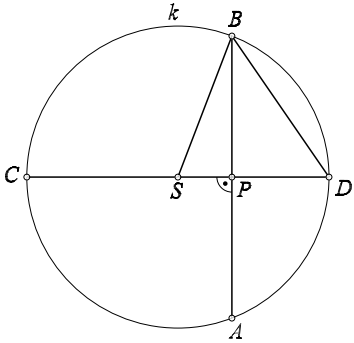
6.2. Neka knjiga ima x stranica. Tada je Ivan prvog dana pročitao $\frac{1}{3}x$ stranica, drugog $\frac{2}{5}x$, a trećeg $\frac{2}{5}x - 28$ stranica. Prema tome, vrijedi jednadžba $\frac{1}{3}x + \frac{2}{5}x + \frac{2}{5}x - 28 = x$. Odatle je $\frac{17}{15}x = x + 28$, tj. $\frac{2}{15}x = 28$, odakle je $x = 210$.

6.3. Velika kazaljka za 60 minuta prijeđe kut od 360°, a za 1 minutu kut od $360^\circ : 60 = 6^\circ$. Mala kazaljka za 60 minuta prijeđe kut od 30°, a za jednu minutu $30^\circ : 60 = 0.5^\circ$. U 5 sati mala i velika kazaljka zatvaraju kut od $5 \cdot 30^\circ = 150^\circ$. Za 12 minuta velika kazaljka prijeđe kut od $12 \cdot 6^\circ = 72^\circ$, a mala $12 \cdot 0.5^\circ = 6^\circ$.

Prema tome, u 5 sati i 12 minuta kazaljke će zatvarati kut od $150^\circ - 72^\circ + 6^\circ = 84^\circ$.

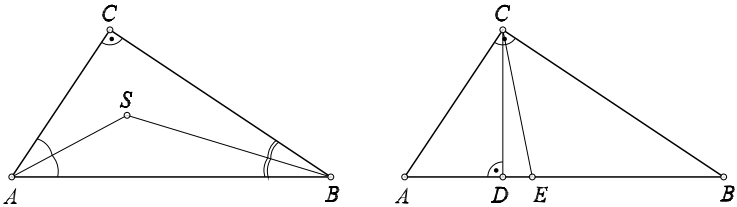
6.4. Budući da točke B i D pripadaju kružnici k, slijedi da je $|BS| = |DS|$, odnosno trokut BSD je jednakokračan. To znači da je $\sphericalangle SDB = \sphericalangle DBS$. Kako je

$\sphericalangle DBP = \sphericalangle DBS - \sphericalangle PBS$, slijedi da je $\sphericalangle DBP < \sphericalangle DBS$ odnosno $\sphericalangle DBP < \sphericalangle SDB$ pa je $\sphericalangle DBP < \sphericalangle PDB$. Promotrimo sada trokut PDB. Kako u trokutu nasuprot većeg kuta leži dulja stranica, vrijedi $|PD| < |PB|$, čime je tvrdnja dokazana.



Sl. 1.3.

6.5. Neka je S sjecište simetrala šiljastih kutova pravokutnog trokuta. Označimo $\sphericalangle BAC = \alpha$. Tada je $\sphericalangle SAB = \frac{\alpha}{2}$ i $\sphericalangle ABS = \frac{90^\circ - \alpha}{2} = 45^\circ - \frac{\alpha}{2}$. Kako je zbroj kutova u trokutu jednak 180°, slijedi da je $\frac{\alpha}{2} + 45^\circ - \frac{\alpha}{2} + \sphericalangle ASB = 180^\circ$, odakle je $\sphericalangle ASB = 135^\circ$. Neka je D nožište visine povučene iz pravog kuta, a E sjecište simetrale pravog kuta s nasuprotnom stranicom.



Sl. 1.4.

Prema uvjetu zadatka je $\sphericalangle DCE = \frac{135^\circ}{9} = 15^\circ$. Kako je CE simetrala pravog kuta slijedi da je $\sphericalangle ACD = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$. Iz pravokutnog trokuta ADC slijedi $\sphericalangle BAC = \sphericalangle DAC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$, i konačno, $\sphericalangle ABC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.

* * *

7.1. Imamo redom:

$$\left(\frac{1+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} - \frac{1-\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}} + \frac{1}{\frac{1}{4}-1}\right) : \left(\frac{1}{1-\frac{3}{4}} + 2 - \frac{2}{\frac{1}{8}+\frac{1}{4}}\right)$$

$$= \left(\frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} - \frac{1}{\frac{3}{4}}\right) : \left(\frac{1}{\frac{1}{4}} + 2 - \frac{2}{\frac{3}{8}}\right)$$

$$= \left(3 - \frac{1}{3} - \frac{4}{3}\right) : \left(6 - \frac{16}{3}\right) = \left(3 - \frac{5}{3}\right) : \frac{2}{3} = \frac{4}{3} : \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} = 2.$$