ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»

PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»

2024
Астана

УДК 001
ББК 72
G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов имолодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001
ББК 72
G99

ISBN 978-601-7697-07-5

Бұл кестеде әр ұяшықта кесте бағаны мен жолдарында жазылған андардың көбейтіндісі нәтижесі жазылған. Осы кестені қолданып, көбейту амалын бағандап та шығаруға болады. Мысалы:

$$\begin{array}{rr} \times & (352)_6 \\ & \underline{(245)_6} \\ & (3124)_6 \\ + & (2332)_6 \\ & \underline{(1144)_6} \\ & (145244)_6 \end{array}$$

«Бұрыштап» бөлу амалы да кез-келген санау жүйесі үшін орындалады. Келесіде есепті шығарып көрейік.

$(120101)_3$ санын $(102)_3$ санына бөліп көрсетейік.

Шешуі:

$$\begin{array}{ll} -\begin{array}{l} (120101)_3 \\ \underline{(102)_3} \end{array} & \begin{array}{|l} \underline{(102)_3} \\ (1101)_3 \end{array} \\ \quad -\begin{array}{l} (111)_3 \\ \underline{(102)_3} \end{array} & \\ \qquad -\begin{array}{l} (201)_3 \\ \underline{(102)_3} \end{array} & \\ \qquad\quad (22)_3 & \end{array}$$

Бұл арифметикалық операциялар өте қарапайым, әрі кез-келген санау жүйесі үшін орындала береді.

Қорыта келгенде сандарға амалдар қолдану сандардың қай санау жүйесінде алынғанына байланыста емес. Кез келген санау жүйесіндегі сандарға арифметикалық амалдар қолдану үшін базалық ережелерді білу жеткілікті.

Қолданылған әдебиет

1. А. П. Шаманов, Системы счисления и предтавление чисел в ЭВМ. –М.: Уральский федеральный университет, 2016. – 52 б.
2. Фомин С. В., Системы счисления. – 4-ші басылым. – М.: Наука, 1980. - 48 б.
3. Мұхамбетжанова С. Т., Тен А. С., Демидова Л. Г. Информатика жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбина арналған оқулық. М.: Алматы: Атамұра, 2021. – 208 б.
4. Архитектура компьютера: учебное пособие : в 2 кн. – Кн. 2: Основы программирования на ассемблере IBM PC / Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2008. – 100 с.

ӘОЖ 512

Жартылай сызықты тригонометриялық функциялар

Бисенгалиева Айбану Махсутовна

bissengaliyevaaibanu@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Жетекші: Ф.-м.ғ.к., доцент, іргелі математика кафедрасының меңгерушісі, Алдай М.

$$\left(r(t)\Phi(x')\right)' + c(t)\Phi(x) = 0, \Phi(x) := |x|^{p-1} sgnx, p > 1, \qquad (1)$$

түріндегі арнайы жартылай сызықты теңдеуді қарастырайық

$$\left(\Phi(x')\right)' + (p-1)\Phi(x) = 0, \qquad (2)$$

және $S(0) = 0, S'(0) = 1$ бастапқы шарттармен көрсетілген оның шешімін $S = S(t)$ деп белгілейік. Бұл шешімнің әрекеті классикалық синус функциясының әрекетіне өте ұқсас екенін көрсетеміз. (2) теңдеуді (x-тің орнына S-ті қоямыз) S' - қа көбейту және $\left(\Phi(S')\right)' = (p-1)|S'|^{p-2}S''$ пайдалану арқылы біз $[|S'|^p + |S|^p]' = 0$ теңдігін аламыз. $t = 0$ орнына қойып, S үшін бастапқы шартты қолданып, жалпыланған Пифагор теңдігін аламыз

$$|S(t)|^p + |S'(t)|^p \equiv 1. \qquad (3)$$

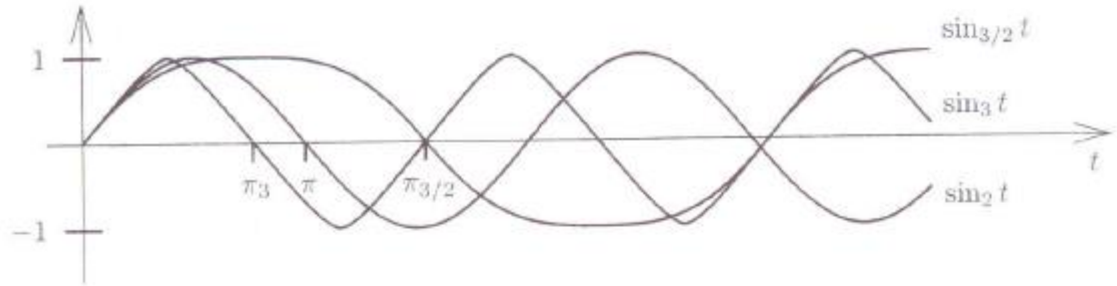
S функциясы $t = 0$ нүктесінің кейбір оң жақ маңайында оң және (3) теңдеуді қолдана отырып

$$S' = \sqrt[p]{1-S^p}$$

$$\frac{dS}{\sqrt[p]{1-S^p}} = dt$$

демек

$$t = \int_0^{S(t)} (1-s^p)^{-\frac{1}{p}} ds. \qquad (4)$$



p=3/2, p=2 және p=3 үшін жалпыланған синус функциялары

$p = 2$ жағдайының ұқсастығына сүйене отырып, біз мынаны белгілейміз

$$\frac{\pi_p}{2} = \int_0^1 (1-s^p)^{-\frac{1}{p}} ds = \frac{1}{p}\int_0^1 (1-u)^{-\frac{1}{p}} u^{-\frac{1}{q}} du = \frac{1}{p} B\left(\frac{1}{p}, \frac{1}{q}\right).$$

Бұл жерде $B(x,y) = \int_0^1 t^{x-1}(1-t)^{y-1}dt$ - Эйлердің бета-функциясы болып табылады.

Эйлердің гамма-функциясы $\Gamma(x) = \int_0^\infty t^{x-1}e^{-t}dt$ бар формулаларды қолдана отырып

$$B(x,y) = \frac{\Gamma(x)\Gamma(y)}{\Gamma(x+y)}, \Gamma(x)\Gamma(1-x) = \frac{\pi}{\sin\pi x},$$

біз келесі формуланы аламыз

$$\pi_p = \frac{2\pi}{p \sin\frac{\pi}{p}}. \qquad (5)$$

Бұл формула $S = S(t)$ функциясын $[0;\frac{\pi_p}{2}]$ - де $S\left(\frac{\pi_p}{2}\right) = 1$ -мен, демек (3) $S'\left(\frac{\pi_p}{2}\right) = 0$-ге сәйкес анықтайды. Енді біз барлық нақты түзудегі *жалпыланған синус функциясын* sin_p функцияның тақ $2\pi_p$ периодты жалғасы ретінде анықтаймыз

$$\begin{cases} S(t), & 0 \leq t \leq \frac{\pi_p}{2}, \\ S(\pi_p - t), & \frac{\pi_p}{2} \leq t \leq \pi_p. \end{cases}$$

Жалпыланған косинус функциясы cos_p $cos_p t = (sin_p t)'$ ретінде анықталады. sin_p және cos_p функциялары $p = 2$ жағдайында сәйкесінше классикалық sin және cos функцияларына келтіріледі. Жалпыланған Пифагор теңдігі орындалады

$$|sin_p t|^p + |cos_p t|^p \equiv 1. \qquad (6)$$

sin_p $\left[-\frac{\pi_p}{2};\frac{\pi_p}{2}\right]$интервалынан $[-1;1]$ интервалына биективті бейнелеуі екенін байқау қиын емес. Демек, оның кері функциясы бар; оны $arcsin_p$ арқылы белгілейміз.

Сол сияқты, cos_p арқылы арккосинус функциясының жартылай сызықты кеңейтімін енгіземіз, оны $arccos_p$ арқылы белгілейміз.

Сондай-ақ біз тангенс пен котангенстің жартылай сызықты функцияларын tan_p және cot_p енгіземіз

$$tan_p t = \frac{sin_p t}{cos_p t}, \quad cot_p t = \frac{cos_p t}{sin_p t}.$$

tan_p функциясы периодты, периоды π_p және $t = \frac{\pi_p}{2} + k\pi_p, k \in Z$ нүктесінде үзілісті болып табылады. cot_p функциясы периодты, периоды π_p және $t = k\pi_p, k \in Z$ нүктесінде үзілісті болып табылады. (2) және (6) бойынша бізде шығады

$$(tan_p t)' = \frac{1}{|cos_p t|^p} = 1 + |tan_p t|^p,$$

$$(cot_p t)' = -|cot_p t|^{2-p}(1 + |cot_p t|^p). \qquad (7)$$

Демек, олардың анықталу облысында $(tan_p t)' > 0$, $(cot_p t)' < 0$ және $(-\frac{\pi_p}{2},\frac{\pi_p}{2})$ және $(0,\pi_p)$ облыстарындағы тангенс пен котангенстің кері функциялары ретінде анықталатын $arctan_p$, $arccot_p$ функциялары бар. (7)-ден шығады

$$(arctan_p t)' = \frac{1}{1 + |t|^p}.$$

Ескерту. (i) Жаңа ғана енгізілген «жартылай сызықты» π_p анықтамасы Эльберттің түпнұсқа мақаласынан алынған [2]. Әдебиетте сіз сәл басқаша анықтаманы таба аласыз, мысалы, қараңыз [3].

$$\pi_p := 2(p-1)^{\frac{1}{p}} \int_0^1 \frac{ds}{(1-s)^{\frac{1}{p}}}. \qquad (8)$$

Бұл айырмашылық (2) орнына синус пен косинустың жартылай сызықты функциялары үшін анықтаушы ретінде бастапқы мән мәселесі алынатындығына байланысты

$$\left(\Phi(x')\right)' + \Phi(x) = 0, \quad x(0) = 0, x'(0) = 1.$$

Сондай-ақ, егер x соңғы бастапқы мән есебін шешсе, онда бұл өзгертілген тұжырымда (6) орнына $|x'|^p + \frac{|x|^p}{p-1} \equiv 1$ теңдік ие болатындығын ескеріңіз.

(ii) [259] синус пен косинус функцияларын кеңейтуге қатысты қызықты нәтижелерді табуға болады. $m, k > 0$ үшін $S = S_{\frac{m}{k}}(\xi)$ және $C = C_{\frac{m}{k}}(\xi)$ функциялары абельдік интегралдардың инверсиялары ретінде (айқын емес) анықталады

$$\xi = \int_0^S \frac{dx}{(1-x^k)^{\frac{m}{k}}} \quad \text{және} \quad \xi = -\int_1^C \frac{dx}{(1-x^k)^{\frac{m}{k}}}.$$

Сонымен қатар, келесі екі теңдік дәлелденді

$$S^k_{\frac{m}{k}}(\xi) + C^l_{\frac{n}{l}}(\eta) = 1 \qquad \frac{m}{k} + \frac{1}{l} = 1, \frac{n}{l} + \frac{1}{k} = 1, k\xi = l\eta, \qquad (9)$$

және

$$\left(1 + S^{\frac{k}{2}}_{\frac{2}{k}}(\xi)\right)\left(1 + S^{\frac{l}{2}}_{\frac{2}{l}}(\eta)\right) = 2 \qquad \frac{1}{k} + \frac{1}{l} = \frac{1}{2}, l^{4^l\eta} = k^{4^k\xi}.$$

Әлбетте, (9) теңдікте k, l, m, n ерекше таңдауы жалпыланған Пифагор теңдігін береді (6).

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Ondrej Dosly,Pavel Rehak, Half-Linear Differential Equations (2005).
2. A.Elbert, A half-linear second order differential equation, Colloq. Math. Soc. Janos Bolyai 30 (1979), 158-180.
3. M.Del Pino, R.Manasevich, Oscillation and nonoscillation for $(|u'|^{p-2}u')' + a(t)|u|^{p-2}u = 0, p > 1$, Houston J. Math. 14 (1988), 173-77.
4. P.Lindqvist, J.Peetre, Two remarkable identities, called twos, for inverses to some Abelian integrals, Amer. Math. Monthly 108 (2001), 403-410.

ӘОЖ 371.31

MANIM КІТАПХАНАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ