



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

K нүктесі (56%) осы қоспаға сәйкес келсе, D нүктесі қаныққан ерітіндіге (41%) сәйкес келеді. Есеп $(K, 500)$ материалдық нүктесін D және B материалдық нүктелеріне жіктеуге әкеледі. Тұнбаға m г қант бөлінсін. Сонда рычаг ережесі бойынша мына пропорцияны жазуға болады:

$$\frac{m}{500-m} = \frac{KD}{KB}, \quad \frac{m}{500-m} = \frac{15}{44}, \quad 15(500-m) = 44m, \quad 59m = 15 \cdot 500, \quad m \approx 127 \text{ г}.$$

Сонымен тұнбадағы қанттың мөлшері 127 г.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Понтрягин Л.С. Метод координат. М. Наука. 1987
2. Д.А. Скопец, Р.А. Хабиб «Преподавание геометрии в 9-10 классах». Москва, 1980.
3. Қанлыбаев Қ. Математиканы оқыту әдістемесі. Алматы. 2012
4. М.А. Асқарова «Геометрия. Планиметрия. Теориясы мен есептерді шығару әдістемесі». Алматы, «С. Бегалин атындағы МБК-ның баспасы», 2013ж
5. Оңғарбаева М.Б. Геометриялық есептерді шешу әдістемесі / Ж. Информатика, физика, математика. -№4, 2001
6. Қ. Бекишев. Химия есептері. - Алматы: РБК, 1998.

УДК 372

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДСТАНОВКОЙ

Тяпкин А.Ю.

sanya_96_12@mail.ru

Студент 3-го курса специальности «Математика»
механико-математического факультета ЕНУ им.Л.Н.Гумилева
Научный руководитель – PhD, доцент Бургумбаева С.К.

Не всякое уравнение или неравенство в результате преобразований или с помощью удачной замены переменной может быть сведено к уравнению (неравенству) того или иного стандартного вида, для которого существует определенный алгоритм решения. В таких случаях иногда оказывается полезным использовать другие методы решения. К числу таких методов относятся:

- метод функциональной подготовки,
- метод тригонометрической подстановки,
- методы, основанные на использовании численных неравенств,
- методы, основанные на монотонности функций,
- методы решения функциональных уравнений,
- методы, использующие понятие вектора,
- комбинированные методы,
- методы, основанные на использовании ограниченности функций,
- методы решения симметрических систем уравнений,
- методы решения уравнений, содержащие целые или дробные части числа.

Рассмотрим метод тригонометрической подстановки при решении алгебраических уравнений. Использование такого метода целесообразно в том случае, когда искомые уравнения напоминают известные тригонометрические формулы. Это относится

преимущественно к уравнениям (систем уравнений), решение которых обычными приемами весьма затруднительно, и которые после введения тригонометрических подстановок сводятся к несложным тригонометрическим уравнениям. Суть тригонометрической подстановки состоит в замене неизвестной переменной x тригонометрической функцией, например, $x = \cos \omega$ или $x = \operatorname{tg} \omega$, а также в замене x некоторой функцией, зависящей от $\sin \omega$, $\cos \omega$ или $\operatorname{tg} \omega$.

Полученные корни тригонометрических уравнений позволяют находить корни исходных уравнений, как в тригонометрической, так и в алгебраической форме. Следует особо отметить, что тригонометрические уравнения имеют, как правило, бесконечное число корней, а исходные алгебраические уравнения – конечное их число.

Решим уравнение

$$\sqrt{1-x^2} = 4x^3 - 3x.$$

Решение. Сначала решим уравнение стандартным методом. Областью допустимых значений уравнения являются $-1 \leq x \leq 1$. Возводим обе части уравнения во вторую степень и получаем $1 - x^2 = (4x^3 - 3x)^2$ или

$$16x^6 - 24x^4 + 10x^2 - 1 = 0.$$

Далее делаем замену $x^2 = t$ и получаем

$$16t^3 - 24t^2 + 10t - 1 = 0.$$

Получили кубическое уравнение. Для его решения производим замену $t = y + \frac{1}{2}$. Подставив в уравнение, получаем

$$16\left(y + \frac{1}{2}\right)^3 - 24\left(y + \frac{1}{2}\right)^2 + 10\left(y + \frac{1}{2}\right) - 1 = 0 \text{ или}$$

$$y^3 - \frac{1}{8}y = 0.$$

Далее, $y(y^2 - \frac{1}{8}) = 0$, где $y = 0$ или $y^2 - \frac{1}{8} = 0$, т.е. $y_1 = 0$, $y_{2,3} = \pm \frac{\sqrt{2}}{4}$.

Подставляя значения y , находим t : $t_1 = \frac{1}{2}$, где $x_{1,2} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$; $t_2 = \frac{2 - \sqrt{2}}{4}$, где

$x_{3,4} = \pm \frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$; $t_3 = \frac{2 + \sqrt{2}}{4}$, где $x_{5,6} = \pm \frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}$.

Делая проверку, получаем ответ: $x_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}$, $x_2 = -\frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$, $x_3 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Теперь воспользуемся тригонометрической подстановкой. Так как областью допустимых значений уравнения являются $-1 \leq x \leq 1$, можно воспользоваться тригонометрической подстановкой $x = \cos \omega$, где $0 \leq \omega \leq \pi$. Тогда из уравнения следует

$\sqrt{1 - \cos^2 \omega} = 4\cos^3 \omega - 3\cos \omega$ или $|\sin \omega| = \cos 3\omega$. Поскольку $0 \leq \omega \leq \pi$, то $\sin \omega \geq 0$ и $\sin \omega = \cos 3\omega$.

Уравнение равносильно уравнению $\cos 3\omega = \cos(\frac{\pi}{2} - \omega)$. Отсюда следует, что

$$3\omega = \pm\left(\frac{\pi}{2} - \omega\right) + 2\pi n, \text{ где } n - \text{целое число.}$$

Рассмотрим два случая.

1. Если $3\omega = \frac{\pi}{2} - \omega + 2\pi n$, то $\omega = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$. Так как $0 \leq \omega \leq \pi$, то $\omega_1 = \frac{\pi}{8}$ и $\omega_2 = \frac{5\pi}{8}$.

2. Если $3\omega = -\frac{\pi}{2} + \omega + 2\pi$, то $\omega = \frac{\pi}{4} + \pi$. Однако $0 \leq \omega \leq \pi$, поэтому $\omega_3 = \frac{3\pi}{4}$.

Поскольку $x = \cos \omega$, то исходное уравнение имеет три корня, значения которых вычисляются по следующим формулам:

$$x_1 = \cos \omega_1 = \cos \frac{\pi}{8} = \sqrt{\frac{1}{2} \left(1 + \cos \frac{\pi}{4} \right)} = \sqrt{\frac{1}{2} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)} = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{2}},$$

$$x_2 = \cos \omega_2 = \cos \frac{5\pi}{8} = -\sqrt{\frac{1}{2} \left(1 + \cos \frac{5\pi}{4} \right)} = -\sqrt{\frac{1}{2} \left(1 - \cos \frac{\pi}{4} \right)} = -\sqrt{\frac{1}{2} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right)} = -\frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2}},$$

$$x_3 = \cos \omega_3 = \cos \frac{3\pi}{4} = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Ответ: $x_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{2}}$, $x_2 = -\frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{2}}$, $x_3 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + x^2 y = y, \\ 2y + y^2 z = z, \\ 2z + z^2 x = x. \end{cases}$$

Решение. Преобразуем уравнения системы к виду

$$\begin{cases} y = \frac{2x}{1 - x^2}, \\ z = \frac{2y}{1 - y^2}, \\ x = \frac{2z}{1 - z^2}. \end{cases}$$

Решим стандартным методом, т.е. методом подстановки. Подставив первое уравнение во второе, получаем

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

Далее подставляем z в третье уравнение системы

$$x = \frac{8x(1 - x)}{(-3x^2 - 2x + 1) \left(1 - \left(\frac{4x(1 - x)}{-3x^2 - 2x + 1} \right)^2 \right)} = \frac{8x(1 - x)(-3x^2 - 2x + 1)}{9x^4 + 12x^3 + 2x^2 - 8x + 1}, \text{ или}$$

$$x(24x^3 - 8x^2 - 24x + 8) = x(9x^4 + 12x^3 + 2x^2 - 8x + 1),$$

$$x(-9x^4 + 36x^3 - 10x^2 - 16x + 7) = 0,$$

$$x = 0 \text{ или } -9x^4 + 36x^3 - 10x^2 - 16x + 7 = 0.$$

Нашли один корень $x_1 = 0$, откуда следует, что $y_1 = 0$, $z_1 = 0$.

Осталось решить уравнение 4-ой степени, что довольно затруднительно.

Теперь воспользуемся вторым методом, т.е. тригонометрической подстановкой. Положим,

что $x = \operatorname{tg} \omega$, где $-\frac{\pi}{2} < \omega < \frac{\pi}{2}$. В таком случае из системы уравнений следует, что $y = \operatorname{tg} 2\omega$,

$z = \operatorname{tg} 4\omega$ и $x = \operatorname{tg} 8\omega$.

Так как $x = \operatorname{tg} \omega$ и $x = \operatorname{tg} 8\omega$, то $\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} 8\omega$. Отсюда следует, что $8\omega = \omega + \pi k$, т.е. $\omega = \frac{\pi}{7}k$,

где k – целое число. Поскольку $-\frac{\pi}{2} < \omega < \frac{\pi}{2}$, то $k \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$.

Следовательно, система уравнений имеет следующие корни

$$\begin{cases} x = \operatorname{tg} \frac{\pi}{7} k, \\ y = \operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} k, \\ z = \operatorname{tg} \frac{4\pi}{7} k. \end{cases}$$

где $k \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$.

Применение нестандартных методов решения задач по математике, к числу которых относится метод тригонометрической подстановки, требует от старшеклассников и абитуриентов нетрадиционного мышления необычных рассуждений. Незнание и непонимание таких методов существенно уменьшает область успешно решаемых задач по математике. Следует отметить что знание нестандартных методов и приемов решения задач по математике способствует развитию у старшеклассников нового нешаблонного мышления которое можно успешно применять также и в других сферах человеческой деятельности (кибернетика вычислительная техника экономика радиофизика химия и т.д.).

Список использованных источников

1. Болтянский В. Г., Сидоров Ю. В., Шабунин М. И. «Лекции и задачи по элементарной математике», М.: Изд. «Наука», 1974 г.
2. Голубев В. И. «Решение сложных и нестандартных задач по математике», 1995 г.
3. Ивлёв Б. М., Абрамов А. М., Дудницын Ю. П., Шварцбург С. И. «Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа», М: «Просвещение», 1990 г.
4. Ковалева Г. И., Конкина Е. В. «Функциональный метод решения уравнений и неравенств», 2008 г.
5. Мордкович А. Г. «Алгебра и начала анализа», М.: Высшая школа, 1995 г.
6. Супрун В. П. «Математика для старшеклассников: нестандартные методы решения задач». – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 272 с.
7. Шабунин М. И. «Пособие по математике для поступающих в вузы», 2005г.

УДК 519.22:330.42

ПРЕДПОСЫЛКИ, МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Урумбаев Бауыржан Кумарбекович

b.urumbaev@yandex.ru

Магистрант 2 курса обучения по специальности 6М010900-Математика (образование)

Научный руководитель - Д.Г. Джумабаева

В нашу жизнь властно вошли выборы и референдумы, банковские кредиты и страховые полисы, таблицы занятости и диаграммы социологических опросов. Общество все глубже начинает изучать себя и стремится сделать прогнозы о самом себе и о явлениях природы, которые требуют представлений о вероятности
Полноценное существование гражданина в сложном, вариативном и многоукладном