ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

А.БАЙТҰРСЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨҢІРЛІК УНИВЕРСИТЕТІ

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ ӘКІМДІГІ МӘДЕНИЕТ БАСҚАРМАСЫНЫҢ "ЫБЫРАЙ АЛТЫНСАРИННІҢ ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСТЫҚ МЕМОРИАЛДЫҚ МҰРАЖАЙЫ" КОММУНАЛДЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

КОММУНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "КОСТАНАЙСКИЙ ОБЛАСТНОЙ МЕМОРИАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ ИБРАЯ АЛТЫНСАРИНА" УПРАВЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ АКИМАТА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

АЛТЫНСАРИН ОҚУЛАРЫ

«ИННОВАЦИЯ, БІЛІМ, ТӘЖІРИБЕ-БІЛІМ БЕРУ ЖОЛЫНЫҢ ВЕКТОРЛАРЫ»

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯСЫ

МАТЕРИАЛДАРЫ

II КІТАП

АЛТЫНСАРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ИННОВАЦИИ, ЗНАНИЯ, ОПЫТ – ВЕКТОРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРЕКОВ»

II КНИГА

УДК 37.02
ББК 74.00
И 63

И 63 «Инновация, білім, тәжірибе-білім беру жолының векторлары»: 2023 жылдың 17 ақпандағы Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. II Кітап. – Қостанай: А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 2023. – 1231 б. = «Инновации, знания, опыт – векторы образовательных треков»: Материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2023 года. II Книга. – Костанай: Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 2023. – 1231 с.

ISBN 978-601-356-244-5

Жинаққа «Инновация, білім, тәжірибе-білім беру жолының векторлары» атты Алтысарин оқулары халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары енгізілген.

Талқыланатын мәселелердің алуан түрлілігі мен кеңдігі мақала авторларына заманауи білім беруді жаңғырту мен дамытудың, осы үдерісте қазақ ағартушыларының педагогикалық мұрасын пайдаланудың жолдарын, мұғалімдерді даярлаудың тиімді технологиялары мен форматтарын әзірлеу мен енгізу мәселелерін, ақпараттық қоғамдағы білім беру кеңістігінің ерекшеліктерін айқындауға, сондай-ақ педагогтердің инновациялық қызметінің тәжірибесін жинақтауға, педагогикалық үдеріс субъектілерін психологиялық-педагогикалық қолдауға мүмкіндік берді.

Бұл жинақтың материалдары ғалымдарға, жоғары оқу орындары мен колледж оқытушыларына, мектеп мұғалімдері мен мектепке дейінгі тәрбиешілерге, педагог-психологтарға, магистранттар мен студенттерге қызықты болуы мүмкін.

В сборнике содержатся материалы Международной научно-практической конференции Алтынсаринские чтения «Инновации, знания, опыт – векторы образовательных треков». Многообразие и широта обсуждаемых проблем позволили авторам статей определить векторы модернизации и развития современного образования, использования в данном процессе педагогического наследия казахских просветителей, вопросов разработки и внедрения эффективных технологий и форматов подготовки учителей, специфики образовательного пространства в информационном обществе, а также обобщения опыта инновационной деятельности педагогов, психолого-педагогической поддержки субъектов педагогического процесса.

Материалы данного сборника могут быть интересны ученым, преподавателям вузов и колледжей, учителям школ и воспитателям дошкольных учреждений, педагогам-психологам, магистрантам и студентам.

ISBN 978-601-356-244-5
9 786013 562445

УДК 37.02
ББК 74.00

9. Бутенко А.В., Ходос Е.А. Критическое мышление: метод, теория, практика. // Учеб.-метод. пособие. М.: Мирос. – 2002.

УДК 512.622

ТЕОРИЯ МНОГОЧЛЕНОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Довгодько Виктория Андреевна
магистрант
vikki96.dov@inbox.ru
Демисенов Берик Нуртазинович
канд. физ.-мат. н., и.о. ассоциированного профессора,
Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова
г. Костанай, Казахстан

Аннотация

В данной статье будет дан анализ школьной литературы на предмет содержания темы «Многочлены». Кроме того, будет проведена связь школьного курса математики с точки зрения высшей. В статье приведены решения задач из школьного курса, усложненные вычислением якобиана полиномов.

Ключевые слова: *многочлен, кольцо, симметрические многочлены, якобиан.*

Аңдатпа

Бұл мақалада «көпмүшелер» тақырыбының мазмұны бойынша мектеп әдебиеттеріне талдау жасалады. Сонымен қатар, мектептің математика курсы жоғары деңгейге байланысты болады. Мақалада якобиан көпмүшелерін есептеумен қиындатылған мектеп курсындағы есептердің шешімдері келтірілген.

Түйінді сөздер: *көпмүше, сақина, симметриялы көпмүшелер, якобиан.*

Abstract

This article will analyze school literature on the subject of the topic «Polynomial». In addition, the school mathematics course will be linked from a higher perspective. The article presents solutions of problems from the school course, complicated by calculation of the jacobian of polynomials.

Key words: polynomial, ring, symmetric polynomials, jacobian.

Согласно государственному общеобязательному стандарту образования Республики Казахстан содержание учебных предметов «Алгебра» должно быть направлено на развитие у обучающихся математической культуры и системы математических знаний и умений, необходимых для успешного обучения на следующих уровнях образования, а также решения практических задач.

Содержательные линии курса математики ориентированы на систематизацию и развитие представлений обучающихся о математических закономерностях окружающего мира, осознание ими того, что математические средства и методы применяются для описания и исследования явлений и процессов практически во всех областях знаний. $[1, \text{с}. 67]$

Теория многочленов – является одним из классических разделов алгебры. С ними связан целый ряд важных преобразований в математике. Методы, которыми она пользуется, интересны, имеют глубокие результаты с большим количеством приложений. Теория многочленов является важной, так как с ее помощью получают хорошие приближения различных функций, а это позволяет использовать данную теорию во многих вычислительных методах. С помощью теории многочленов, учащиеся могут посмотреть с определенной позиции на многие математические задачи, успешно решить сложные уравнения и неравенства, установить связь между математикой и ее приложениями.

Анализ школьной литературы показал, что уже в 3 классе мы впервые сталкиваемся с понятием степени и буквенных выражений вида: $2a, (a+8)+b$ и.т.д. В 4 классе появляется понятие зависимости между величинами, решение текстовых задач с помощью уравнений, например: $\frac{18}{30} - x = \frac{4}{30} + \frac{6}{30}$. В 5 классе добавляются темы «Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений», «Уравнения», «Степень», «НОК и НОД», на основе которых в будущих классах строится понятие многочленов и действия над ними. В курсе 6 класса на изучения выводятся такие темы как «Пропорция», «Алгебраические выражения» – в котором даются определения переменной, распределительное свойство умножения, раскрытие скобок, коэффициент, подобные слагаемые. Кроме того, курс 6 класса содержит темы «Линейные уравнения с одной переменной» и «Линейные уравнения с двумя переменными и их системы». В курсе 7 класса впервые вводится конкретный раздел «Многочлены». Даются основные определения и свойства, операции с многочленами. В 8 – 9 – ых классах на уровне понятия и свойств многочленов изучаются разделы «Квадратные уравнения и неравенства», «Квадратный трехчлен», «Уравнения и неравенства с двумя переменными и их системы». Продолжение теории многочленов имеет место в курсе 10 класса. Здесь вводятся такие темы как «Многочлены с несколькими переменными. Однородные и симметрические многочлены», «Деление уголком многочлена на многочлен», «Нахождение корней многочлена с одной переменной методом разложения на множители. Теорема Безу и схема Горнера», «Метод неопределенных коэффициентов», «Обобщенная теорема Виета для многочленов третьего порядка». В 11 классе мы пользуемся понятием многочленов для решения более сложных задач, связанных с интегрированием, дифференцированием, используем в разделе «Дифференциальные уравнения».

Одной из особенностью изучения теории многочленов является то, что в школьном курсе математики мы в неявном виде пользуемся определением кольца многочленов. Так некоторые определения и свойства, используемые в школьной литературе, мы можем с легкостью перевести на язык высшей математики. Например, изучаемые нами свойства сложения и умножения многочленов (переместительное, сочетательное, распределительное) приведенные в курсе 10 класса в пособиях по высшей математике формулируются как свойства кольца многочленов: коммутативность, ассоциативность и дистрибутивность. Деление уголком многочлена на многочлен мы пользуемся алгоритмом Евклида.

Анализируя теорию многочленов на протяжении всего курса школьной алгебры можно сделать вывод о том, что мы фактически используем определение кольца – не пустое множество с двумя бинарными операциями (сложение и умножение) обладающее свойством замкнутости, коммутативности ($\forall a, b \ a + b = b + a$), существованием нейтрального элемента (по сложению – 0, по умножению – 1), существование противоположного элемента, ассоциативностью и дистрибутивностью по умножению относительно сложения.

Ниже приведен ряд задач по теории колец многочленов. Задания взяты из учебника А.Н. Шыныбекова «Алгебра и начала анализа 10 класс» и А.Е. Абылкасымовой. Некоторые примеры мы дополнили пунктом о вычислении якобиана симметрических многочленов.

<u>Пример 1.</u> Выразите в уравнении одну переменную через другую: $6x^4 - 11x^3y - 18x^2y^2 - 11xy^3 + 6y^4 = 0$[2, с. 137]

<u>Решение:</u> Используем определение возвратных уравнений – уравнения, у которых коэффициенты, одинаково удаленные от начала и от конца, равны между собой. Их решают с помощью замены $x \pm \frac{1}{x} = t$. (В школьном курсе алгоритм с заменной переменной вводится, но определения возвратного уравнения нет!)

Преобразуем уравнение с помощью группировки: $(6x^4 - 18x^2y^2 + 6y^4) - 11x^3y - 11xy^3 = 0$

$6(x^4 - 3x^2y^2 + y^4) - 11xy(x^2 + y^2) = 0$. Делим обе части на x^2y^2: $6(\frac{x^2}{y^2} - 3 + \frac{y^2}{x^2}) - \frac{11x}{y} - \frac{11y}{x} = 0$

Используем замену $\frac{x}{y} = t$ и $\frac{y}{x} = \frac{1}{t}$: $6\left(t^2 - 3 + \frac{1}{t^2}\right) - 11\left(t + \frac{1}{t}\right) = 0$. Введем замену $t + \frac{1}{t} = a$:

$6(a^2 - 5) - 11a = 0$

$6a^2 - 11a - 30 = 0$

$a_1 = -\frac{3}{2};\ a_2 = \frac{10}{3}$

Тогда: $t + \frac{1}{t} = -\frac{3}{2}$ и $t + \frac{1}{t} = \frac{10}{3}$

Первое уравнение не имеет корней, во втором уравнении получим корни: $t_1 = \frac{1}{3} t_2 = 3$.

Вернемся к замене $\frac{x}{y} = t$: $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$ и $\frac{x}{y} = 3$. Выразим переменные x и y: $x = 3y$ и $y = 3x$.

Рассмотрим пример из параграфа «Уравнение высших степеней, приводимые к виду квадратного уравнения» из учебника 10 класса Абылкасымовой А.Е [3, с. 27]. Аналогично первому примеру, вводится понятие симметрического уравнения, но определения возвратного уравнения нет. А вот алгоритм все тот же, что и в примере выше.

<u>Пример 2.</u> Найдите корни уравнения: $x^7 + 2x^6 - 5x^5 - 13x^4 - 13x^3 - 5x^2 + 2x + 1 = 0$

<u>Решение:</u> По определению любое симметрическое уравнений нечетной степени сводится к уравнению четной степени, так как у любого симметрического уравнения один из корней равен -1.

Так как $x = -1$, то:

$(x+1)(x^6+x^5-6x^4-7x^3-6x^2+x+1)=0$. Следует, что $x_1=-1$ и $x^6+x^5-6x^4-7x^3-6x^2+x+1=0$. В данном уравнение $x=0$ не является корнем второго уравнения, тогда разделим обе части на $x^3 \neq 0$:

$$x^3+x^2-6x-7+\frac{6}{x}+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x^3}=0$$

$$\left(x^3+\frac{1}{x^3}\right)+\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)-6\left(x+\frac{1}{x}\right)=0$$

Введем замену $x+\frac{1}{x}=y;\ x^2+\frac{1}{x^2}=y^2-2; x^3+\frac{1}{x^3}=y^3-3y$.

$$y^3+y^2-9y-9=0$$

$$(y+1)(y-3)(y+3)=0$$

$x+\frac{1}{x}=-1$ и $x+\frac{1}{x}=3$ и $x+\frac{1}{x}=-3$. В первом уравнение нет корней в действительных числах. Поэтому: $x_2=\frac{3-\sqrt{5}}{2}, x_3=\frac{3+\sqrt{5}}{2}, x_4=\frac{-3-\sqrt{5}}{2}, \frac{-3+\sqrt{5}}{2}$.

Пример 3. Выразить симметрические многочлены через элементарные симметрические многочлены:

$$a)\ 4x^2-5xy+4y^2;$$
$$b)\ x^3-2x^2y^2+y^3.$$

Решение:

$a)\ 4x^2-5xy+4y^2=4(x^2+y^2)-5xy=4[(x+y)^2-2xy]-5xy=4(x+y)^2-8xy-5xy=4(x+y)^2-13xy=4\sigma_1^2-13\sigma_2$

, где $\sigma_1=x+y$ и $\sigma_2=xy$;

$\sigma_1=x+y$ и $\sigma_2=xy$;

$b)\ x^3-2x^2y^2+y^3=(x^3+y^3)-2(xy)^2=(x+y)(x^2-xy+y^2)-2(xy)^2=\sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2-2\sigma_2^2$.

Решение задач в кольце многочленов с помощью якобиана.

Пример 4. Пусть даны два симметрических многочлена $f_1, f_2 \in A[x]$, где $f_1=x_1+x_2$и $f_2=x_1\cdot x_2$. Вычислим якобиан элементарных симметрических полиномов.

Решение: воспользуемся следствием к теореме Варинга и составим набор новых симметрических многочленов:

$\{s_1,s_2\}$ при $s_j=x_1^j+x_2^j$, тогда $s_1=f_1=x_1+x_2$, а $s_2=x_1^2+x_2^2$. Отсюда следует, что: $s_2=(x_1+x_2)^2-2x_1\cdot x_2=f_1^2-2f_2^2$.

Воспользуемся теоремой Варинга:

$$\frac{D(s_1,\dots,s_n)}{D(x_1,\dots,x_n)}=\frac{D(s_1,\dots,s_n)}{D(f_1,\dots,f_n)}\cdot\frac{D(f_1,\dots,f_n)}{D(x_1,\dots,x_n)}$$

Искомый якобиан определяется по этой формуле если мы вычислим два других. Определитель $\frac{D(s_1,\dots,s_n)}{D(f_1,\dots,f_n)}$ является определителем треугольной матрицы вида:

$$\frac{D(s_1,\dots,s_n)}{D(f_1,\dots,f_n)}=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0 & \cdots & 0\\ * & 2 & 0 & \dots & 0\\ * & * & 3 & \cdots & 0\\ \vdots & & \ddots & & \vdots\\ * & * & * & \dots & n\end{bmatrix},$$

а определитель

$$\frac{D(s_1,\dots,s_n)}{D(x_1,\dots,x_n)}=n!\begin{bmatrix}1 & 1 & \cdots & 1\\ x_1 & x_2 & \dots & x_n\\ x_1^2 & x_2^2 & \cdots & x_n^2\\ \vdots & & \ddots & \vdots\\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \dots & x_n^{n-1}\end{bmatrix}$$ вычисляется как определитель Вандермонда.

Итак,

$$\frac{D(s_1,s_2)}{D(x_1,x_2)}=\frac{D(s_1,s_2)}{D(f_1,f_2)}\cdot\frac{D(f_1,f_2)}{D(x_1,x_2)}$$

$\frac{D(f_1,f_2)}{D(x_1,x_2)}=\begin{vmatrix}1 & 1\\ x_1 & x_2\end{vmatrix}=(x_2-x_1), \frac{D(s_1,s_2)}{D(f_1,f_2)}=\begin{vmatrix}1 & 0\\ * & -2\end{vmatrix}=-2,$ следует, что:

$$\frac{D(s_1,s_2)}{D(f_1,f_2)}\cdot\frac{D(f_1,f_2)}{D(x_1,x_2)}=-2(x_2-x_1).$$

$$\frac{D(s_1,s_2)}{D(x_1,x_2)}=\begin{vmatrix}1 & 1\\ 2x_1 & 2x_2\end{vmatrix}=2!\begin{vmatrix}1 & 1\\ x_1 & x_2\end{vmatrix}=-2(x_2-x_1).$$

Пример 5.Пусть $f_1, f_2, f_3 \in A[x]$, где и $f_2 = x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3$ и $f_3 = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$. $[4, с. 44]$Вычислим якобиан элементарных симметрических полиномов.

Решение: аналогично примеру 1,

$s_1 = f_1 = x_1 + x_2 + x_3$;

$s_2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$, тогда $s_2 = (x_1 + x_2 + x_3)^2 - 2(x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot x_3) = f_1^2 - 2f_2$;

$s_3 = x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 = (x_1 + x_2 + x_3)^3 - 3(x_1^2 x_2 + x_1^3 x_3 + x_2^2 x_1 + x_2^2 x_3 + x_3^2 x_1 + x_3^2 x_2) + 6(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) + 3(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) - 3(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) = f_1^3 - 3f_1 f_2 + 3f_3$.

$$\frac{D(s_1, s_2 s_3)}{D(x_1, x_2, x_3)} = \frac{D(s_1, s_2 s_3)}{D(f_1, f_2, f_3)} \cdot \frac{D(f_1, f_2, f_3)}{D(x_1, x_2, x_3)}$$

$$\frac{D(s_1 s_2 s_3)}{D(f_1 f_2 f_3)} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2f_1 & -2 & 0 \\ 3f_1^2 & -3f_1 & 3 \end{vmatrix} = -6;$$

$$\frac{D(f_1 f_2 f_3)}{D(x_1 x_2 x_3)} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_2 + x_3 & x_1 + x_3 & x_2 + x_1 \\ x_2 \cdot x_3 & x_1 \cdot x_3 & x_1 \cdot x_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ x_2 + x_3 & x_1 - x_2 & x_1 - x_3 \\ x_2 \cdot x_3 & x_3(x_1 - x_2) & x_2(x_1 - x_3) \end{vmatrix} = (x_1 - x_2)(x_1 - x_3) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ x_2 + x_3 & 1 & 1 \\ x_2 \cdot x_3 & x_3 & x_2 \end{vmatrix} = (x_1 - x_2)(x_1 - x_3) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ x_2 + x_3 & 1 & 0 \\ x_2 \cdot x_3 & x_3 & x_2 - x_3 \end{vmatrix} = (x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(x_2 - x_3)$$

.

Тогда: $\frac{D(s_1 s_2 s_3)}{D(f_1 f_2 f_3)} \cdot \frac{D(f_1 f_2 f_3)}{D(x_1 x_2 x_3)} = -6(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(x_2 - x_3)$.

$$\frac{D(s_1, s_2 s_3)}{D(x_1, x_2, x_3)} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2x_1 & 2x_2 & 2x_3 \\ 3x_1^2 & 3x_2^2 & 3x_3^2 \end{vmatrix} = 6 \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1^2 & x_2^2 & x_3^2 \end{vmatrix} = 6 \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ x_1 & x_2 - x_1 & x_3 - x_1 \\ x_1^2 & x_2^2 \cdot x_1^2 & x_3^2 - x_1^2 \end{vmatrix}$$

$$= 6(x_2 - x_1)(x_3 - x_1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ x_1 & 1 & 1 \\ x_1^2 & x_2 + x_1 & x_3 - x_1 \end{vmatrix} = 6 = (x_2 - x_1)(x_3 - x_1)(x_3 - x_2)$$

$$= -6(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(x_2 - x_3).$$

На основе первых двух примеров рассмотрим применение матрицы якобиана на многочленах от двух переменных.

Усложним вышеуказанный пример 2 и вычислим якобиан симметрических многочленов.

Пример 6. Пусть $g_1(x; y) = 4x^2 - 5xy + 4y^2$и $g_2(x; y) = x^3 - 2x^2 y^2 + y^3$ – симметрические многочлены от двух переменных. Вычислим якобиан элементарных симметрических полиномов.

Решение: Выше мы уже выразили симметрические многочлены через элементарные симметрические многочлены $\sigma_1 = x + y$ и $\sigma_2 = xy$:

$g_1{}'(\sigma_1; \sigma_2) = 4x^2 - 5xy + 4y^2 = 4\sigma_1^2 - 13\sigma_2$.

$g_2'(\sigma_1; \sigma_2) = x^3 - 2x^2 y^2 + y^3 = \sigma_1^3 - 3\sigma_1 \sigma_2 - 2\sigma_2^2$.

Вычислим якобиан элементарных симметрических полиномов:

$$\frac{D(g_1, g_2)}{D(x, y)} = \frac{D(g_1{}', g_2{}')}{D(\sigma_1; \sigma_2)} \cdot \frac{D(\sigma_1; \sigma_2)}{D(x, y)}$$

$$\frac{D(g_1, g_2)}{D(x, y)} = \begin{vmatrix} 8x - 5y & -5x + 8y \\ 3x^2 - 4xy^2 & -4x^2 y + 3y^2 \end{vmatrix} = -32xy(x^2 + y^2) + 32xy^3 - 15y^3 + 15x^3 - 24x^2 y + 24xy^2.$$

$$\frac{D(g_1{}', g_2{}')}{D(\sigma_1; \sigma_2)} = \begin{vmatrix} 8\sigma_1 & -13 \\ 3\sigma_1^3 - 3\sigma_2 & -3\sigma_1 - 4\sigma_2 \end{vmatrix} = 15\sigma_1^2 - 32\sigma_1 \sigma_2 - 39\sigma_2$$

$$\frac{D(\sigma_1; \sigma_2)}{D(x, y)} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ y & x \end{vmatrix} = x - y$$

Из того, что: $\sigma_1 = x + y$ и $\sigma_2 = xy$ получим: $15(x + y)^2 - 32(x + y)xy - 39xy$. Тогда:

$$\frac{D(g_1{}', g_2{}')}{D(\sigma_1; \sigma_2)} \cdot \frac{D(\sigma_1; \sigma_2)}{D(x, y)} = [15(x + y)^2 - 32(x + y)xy - 39xy] \cdot (x - y)$$

$$= (15x^2 + 30xy + 15y^2 - 32x^2 y - 32xy^2 - 39xy)(x - y)$$

$$= -32x^3 y + 32xy^3 - 15y^3 + 15x^3 - 24x^2 y + 24xy^2$$

Таким образом выполняется вышеуказанное равенство.

В средних и старших классах содержание материала в курсе алгебры группируется вокруг понятия «многочлен», учащиеся овладевают навыками преобразований целых и дробных выражений, содержащие не только цифры, но и буквы, получают представления об операциях с многочленами, знакомятся с понятием уравнения, овладевают алгоритмами решения задач с несколькими неизвестными, изучают формулы сокращенного умножения. Без систематизированных знаний по теме «Многочлены» трудно представить, как можно выполнять математические операции, не владея понятийным аппаратом по данной теме.

Данная работа помогает разобраться в сущности теории многочленов, научиться решать с помощью нее полиномиальные уравнения, понять в каких областях могут применяться многочлены. Представленные материалы можно использовать на математических кружках, спецкурсах, факультативах.

Список литературы:

1. https://gos24.kz/uploads/documents/2022-08/ГОСО_стандарты_образования.pdf
2. Шыныбеков А.Н, Шыныбеков Д.А, Жумабаев Р.Н. Алгебра и начала анализа 10 класс. – Алматы: Атамұра, 2019. – 272 с.
3. Абылкасымова А.Е, Кучер Т.П, Корчевский В.Е, Жумагулова З.А. Алгебра и начала анализа 10 класс 2 часть. – Алматы: Мектеп, 2019. – 176 с.
4. Болтянский В.Г, Виленкин Н.Я. Симметрия в алгебре. – Москва: МЦНМО, 2002. – 240 с.
5. А. Я. Куликов., «Алгебра и теория чисел» Учебное пособие для педагогических институтов. – М.: Высш. школа, 1979. – 559 с.

УДК 37

УСЛОВИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ГИМНАЗИИ

Донская Юлия Сергеевна
учитель начальных классов
КГУ «Гимназия №40 отдела образования города Тараза
Управления образования акимата Жамбылской области»
г. Тараз, Казахстан.

Аннотация

Создание образовательной среды, модели школьного образования, способствующей развитию творческого потенциала обучающегося, максимальному развитию ключевых компетенций, необходимых для успешной адаптации обучающегося в современном обществе через интеграцию учебной и познавательной деятельности, развитие креативности педагога, как одного из составляющих профессиональной компетентности учителя и как необходимое условия развития творческого потенциала школьников.

Ключевые слова: *креативность, творчество, функциональная грамотность.*

Аңдатпа

Білім беру ортасын, білім алушының шығармашылық әлеуетін дамытуға ықпал ететін мектептегі білім беру моделін құру, білім алушының оқу және танымдық іс-әрекетін интеграциялау арқылы қазіргі қоғамда табысты бейімделуі үшін қажетті негізгі құзыреттерді барынша дамыту, мұғалімнің кәсіби құзыреттілігінің құрамдас бөлігі ретінде және оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамытудың қажетті шарты ретінде педагогтің шығармашылығын дамыту.

Түйінді сөздер: *шығармашылық, шығармашылық, функционалдық сауаттылық.*