Магомедова Зарема Арслановна

учитель математики МБОУ «СОШ№16» ИГОСК

г. Ставрополь, РФ

pashaeva2013@mail.ru

**Методологическое обоснование изучения комплексных чисел в школьном курсе математики**

**Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема необходимости выявления методологических принципов и особенностей в формировании понятия числа в курсе математики средней школы в соответствии с современными требованиями ФГОС. Актуальность исследования определена тем, что у учащихся средней школы не всегда понятие числа сформировано на достаточно высоком уровне, вследствие чего они могут испытывать затруднения в обучении.

**Ключевые слова:**

Комплексные числа, формулу Муавра, методология преподавания, творческая активность.

 По мере развития науки стало ясно, что без комплексных чисел нельзя обойтись при решении многих практических задач. Широкое применение комплексные числа нашли в электротехнике, гидродинамике, картографии и многих других отраслях науки и техники.

Понятие комплексных чисел обогащает и завершает одну из основных идей школьной [математики](http://diplomunik.ru/work042027.html) – идею обобщения понятия числа. В настоящее время трудно указать область физики, механики, технических дисциплин, где не применялись бы комплексные числа.

Алгебру комплексных чисел можно успешно использовать в элементарной геометрии, тригонометрии, теории геометрических преобразований, а также в электротехнике и различных задачах с механическим и физическим содержанием.

Решение многих задач естествознания приводит к решению квадратных уравнений с отрицательным   дискриминантом.  Эти  уравнения не имеют  решения в области действительных чисел. Поиск решения многих таких задач связан с определенным физическим смыслом. Значение величин, получающихся в результате решения указанных уравнений, назвали комплексными числами. Знание комплексных чисел позволяет учащимся глубже осмыслить такие разделы школьной программы, как решение уравнений и неравенств, разложение многочлена на множители, изучение свойств тригонометрических функций. [1].

Теория комплексных чисел широко применяется в геометрии. Следует отметить хорошо известную формулу Муавра, представленную в следующем виде:

$ (\cos(φ+i\sin(φ)))^{n}=\cos(φ+i\sin(φ)), (1.8)$

где n представляет собой натуральное число [20].

Формула (1.8) позволяет возводить в целую степень ненулевое комплексное число. Из основной теоремы алгебры следует, что корни -й степени из ненулевого комплексного числа всегда существуют, и их количество равно $n$. На комплексной плоскости, все эти корни являются вершинами правильного $n$-угольника, вписанного в окружность радиуса с центром в начале координат. Метод комплексных чисел применяется в решении геометрических задач.

Задание. В результате поворота на $90°$ вокруг точки $O$ отрезок $AB$ перешел в отрезок $A\_{1}B\_{1}$. Доказать, что медиана $OM$ треугольника $OAB\_{1}$ перпендикулярна прямой $A\_{1}B$.

Решение: Пусть координаты $O, A, B$ равны, соответственно, $0,1,b.$ Тогда точки $A\_{1} и B\_{1}$ будут иметь координаты $a\_{1}=i и b\_{1}=bi,$ а середина $M$ отрезка $AB\_{1}$ – координату $m =\frac{1}{2}\left(1+bi\right).$ Находим:

$$\frac{a\_{1}-b}{m-0}=\frac{i-b}{\frac{1}{2}(1+bi)}= \frac{2i(i-b)}{i-b}=2i$$

Это число чисто мнимое. На основании критерия перпендикулярности прямые $OM$ и $A\_{1}B$ перпендикулярны (рисунок 1.3)



Рисунок 1.3 – Поворот прямой $AB$ вокруг точки $O$

Алгебраическая и тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа широко используется в различных приложениях, в частности в электротехнике.

В электротехнике мнимая единица обозначается символом $j$, так как ток обозначается символом $I$, а ток в комплексной форме символом$ \dot{I}$.

Пример. Дано: ток в комплексной форме: $\dot{I}=3-j4.$ Написать уравнение тока.

 Решение. Для того чтобы написать уравнение, надо знать амплитуду $A $и начальный фазовый угол ψ. Поэтому надо найти модуль – действующее значение и аргумент – начальный фазовый угол заданного комплекса тока:

$$I=\sqrt{3^{2}+\left(-4\right)^{2}}=5 A $$

$$ψ=arctg\frac{-4}{3}=-53° $$

$$I\_{M}=I\sqrt{2}=5\sqrt{2}=7,07 A$$

$$ i=I\_{M}\sin(\left(wt+ψ\right))=7,07\sin(\left(wt-53°\right)). $$

Изучение приложений комплексных чисел к решению геометрических, физических задач имеет большое научное и познавательное значение, а именно:

* дает новое средство решения геометрических и физических задач;
* способствует дальнейшему развитию представлений о единстве математики как науки, о связях с другими науками;
* способствует усилению мотивации изучения алгебры комплексных чисел;
* убеждает учащихся в реальности и полезности новых чисел, пробуждает интерес к идеям современной математики;
* способствует систематизации и обобщению знаний учащихся о комплексных числах, повышению их математической культуры[1].

Таким образом, теория комплексных чисел широко используется в различных науках, причем не только математических, но и таких, как механика, аэродинамика и гидродинамика, алгебраической и неевклидовой геометрии, теории чисел. Вместе с тем алгебру комплексных чисел можно успешно использовать и в более простых разделах математики - элементарной геометрии, тригонометрии, теории движений и подобий, аффинных и круговых преобразований, а также в электротехнике и в различных механических и физических задачах.

Список использованной литературы

1. Андронов, И.К. Математика действительных и комплексных чисел / И. К. Андронов. - М.: Просвещение, 1975. - 155 с.
2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: 2001 – 432с.
3. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике / Н.В, Богомолов. - М."Высшая школа", 1979, 239 с.

© Магомедова З.А., 2021