

НЕПОЛНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА, НЕ РАЗРЕШЕННЫЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОИЗВОДНОЙ

Сигаи М.С. (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, г. Мозырь)

Научный руководитель – С.В. Игнатович, ст. преподаватель

Общий вид уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной, следующий:

$$F(x, y, y') = 0. (1)$$

Естественно предполагать, что задача интегрирования уравнения (1) облегчается, если левая часть этого уравнения не содержит аргумент x или искомую функцию y , или того и другого вместе. Такие уравнения называют неполными и к ним относят:

- 1) уравнение, содержащее только производную $F(y, y') = 0$;
- 2) уравнение, не содержащее искомой функции $F(x, y') = 0$;
- 3) уравнение, не содержащее независимой переменной $F(x, y) = 0$.

Решения этих уравнений ищут в неявной или параметрической форме. К неполным дифференциальным уравнениям первого порядка приводится один тип полных уравнений, называемых обобщенными однородными уравнениями. Если в уравнении (1) левая часть становится однородной функцией всех своих аргументов и x, y, y' считать соответственно величинам 1-го, k -го и $(k-1)$ -го измерений, т.е. $F(tx, t^k y, t^{k-1} y') = t^m F(x, y, y')$, то такое уравнение называется обобщенным однородным уравнением [1, с. 176].

Сделаем замену независимой переменной x и искомой функции y по формулам $x = e^t$, $y = ze^{kt}$, где t – новая независимая переменная, а z – новая искомая функция, и, выполнив необходимые преобразования, приходим к уравнению, не содержащему независимую переменную.

Неполные дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной, позволяют значительно расширить круг задач естествознания, для которых необходимо получить решения по средствам дифференциальных уравнений, что обуславливает их важную роль в познании окружающей действительности.

Литература

1. Матвеев, Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб. пособие / Н.М. Матвеев. – 5-е изд., доп. – СПб. : Изд-во «Лань», 2003. – 832 с.