

В.П. Воробьев, доцент (БрПИ)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ АНАЛОГИЯ В МЕХАНИКЕ АБСОЛЮТНО
ТВЕРДОГО ТЕЛА И В МЕХАНИКЕ ДЕФОРМИРУЕМОГО
ТВЕРДОГО ТЕЛА

В докладе содержится сопоставление формул и уравнений, выражающих и описывающих различные величины и явления как внутри курсов "Теоретическая механика" и "Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности", так и между этими дисциплинами. Указывается аналогия этих математических формул и уравнений на различных примерах из статики, кинематики, теории колебаний, динамики механической системы, геометрических характеристик сечений, изгиба, устойчивости сжатых стержней.

Отмечается практическая польза этих аналогий и рекомендуется применение их в курсах читаемых лекций с целью лучшего усвоения и запоминания студентами результатов, полученных в указанных дисциплинах.

При изучении этих курсов студенты часто не замечают сходства формул и уравнений, предпочитая механическое заучивание исследованных явлений. Так, например, в курсе теоретической механики во всех трех разделах -- статике, кинематике и динамике -- многие, разные по смыслу величины, выражаются в виде векторных произведений. Это момент силы относительно центра в пространстве, линейная скорость и ускорение точки тела при вращательном движении, ускорение Кориолиса при сложном движении точки, кинетический момент относительно центра. И, несмотря на то, что векторное произведение знакомо студентами из аналитической геометрии ещё с первого курса, оно неизменно вызывает у них затруднения. Крайне необходимые линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами забываются студентами сразу же после их изучения, а ведь они в одинаковом виде в таких дисциплинах, как теоретическая механика и сопротивление материалов, составляют для совершенно разных задач. Это, например, дифференциальное уравнение свободных колебаний точки и уравнение изогнутой оси при потере устойчивости сжатого стержня.

Совершенно аналогичны по математическому виду инварианты напряженного состояния в сопротивлении материалов и теории упругости и инварианты в геометрических характеристиках сечений.