

ЗАДАЧА О ВЕКТОРНОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ "УРАВНОВЕШИВАЮЩЕЙ" СИЛЫ ДЛЯ ТВЁРДОГО ТЕЛА С ДВУМЯ ТОЧКАМИ ВОЗМОЖНОГО ОПРОКИДЫВАНИЯ

Ст. Левицкий Д.В., гр. ПСК - 265

*Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Полетаев Г.С.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

Известно, что векторы и операции над ними, более адекватно, моделируют ряд физических величин, используемых при описании явлений равновесия, механического движения и других. Поэтому, они широко используются в науке, инженерно-строительных расчётах [1-5]. В числе решаемых с помощью векторов: задачи на вычисление скоростей точек твёрдого тела с помощью первой и второй формул Л. Эйлера; - задачи на вычисление векторов - моментов силы \vec{F} и другие. Менее известны, а потому актуальны, "обратные задачи" и возникающие в них уравнения. Например, парные уравнения с неизвестным вектором. Общая их теория до работы [2] отсутствовала, хотя частный вид встречался ранее в одной задаче механики [5].

Рассмотрены предельные состояния равновесия абсолютно твёрдого тела, соответствующие двум его положениям возможного опрокидывания. Опрокидывание возможно вокруг двух фиксированных разных точек (полюсов) под действием систем приложенных внешних сил с искомой, одной и той же в обоих положениях, "уравновешивающей" силой \vec{F} . Поставлена задача о векторном представлении "уравновешивающей" силы, когда единственной связью тела является идеальный сферический шарнир в соответствующем полюсе. При сделанных предположениях и анализе, задача приводит к парному векторному уравнению (1). На основе [2], установлены общие векторные формулы (2) решений \vec{F} и другие результаты:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{r}_1 \times \vec{F} + m_{1опр.} \vec{0} = \vec{0}, \\ \vec{r}_2 \times \vec{F} + m_{2опр.} \vec{0} = \vec{0} \end{array} \right., \quad (1) \quad \vec{F} = \frac{[\vec{m}_{1опр.} \times \vec{m}_{2опр.}]}{(\vec{r}_2 \cdot \vec{m}_{1опр.})} = \frac{[\vec{m}_{2опр.} \times \vec{m}_{1опр.}]}{(\vec{r}_1 \cdot \vec{m}_{2опр.})}. \quad (2)$$

Рассмотрены иллюстративные примеры решения уравнения (1). Показано, что удобные средства моделирования задач, рассмотренного типа, базируются на парных векторных уравнениях. Результаты показывают, что возможности векторной алгебры еще не исчерпаны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаптев Г.В. Элементы векторного исчисления/ Г.В. Лаптев. - М.: "Наука", 1975. - 336 с.
2. Полетаев Г.С. О парных и тройных векторных уравнениях / Г.С. Полетаев // Вестник ХНТУ. - Херсон, 2002. - №2(15). - С. 373 - 377.
3. Полетаев Г.С. Об уравнениях и системах одного типа в кольцах с факторизационными парами / Г.С. Полетаев. - Киев, 1988. - 20 с. (Препринт / АН УССР. Институт математики: 88.31).
4. Подлозный Э.Д. Задачи и уравнения в кольцах R_3 , \bar{R}_3 с векторным произведением и примеры их применения в механике / Э.Д. Подлозный, Г.С. Полетаев. - Минск, 2003. - 45 с. - (Препринт / Белорус. нац. техн. ун-т.).
5. Иноземцев О.И. К вопросу о распределении скоростей в твердом теле / О.И. Иноземцев // Сб.науч. - метод. статей. Теоретическая механика. - М.: "Высш.шк.", 1976. - Вып. 7. - С. 25 - 27.