

УДК 378.147:51

И. Н. МЕЛЬНИКОВА¹, И. А. МЕЛЬНИКОВ²

¹Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

²Беларусь, Брест, БрГТУ

ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ В ФИЗИКЕ

При изучении явлений природы, решении многих задач физики и техники, химии и биологии, других наук, а также при решении прикладных физических задач требуется знание математики на достаточно высоком уровне. Поэтому при изучении математических предметов у физиков необходимо рассматривать математические понятия в тесной связи с физическими понятиями. Изучение дифференциальных уравнений и их систем на примерах физических задач преследует цель более глубокого усвоения этих понятий.

Физико-математические факультеты университетов уделяют большое внимание изучению дифференциальных уравнений, требующих формального их решения, а также решению технических и прикладных задач, приводящих к составлению дифференциальных уравнений.

Дифференциальные уравнения играют значительную роль в приложениях математики к техническим наукам. С помощью данных уравнений многие прикладные процессы описываются полнее. Они помогают решать многие вопросы общетехнических, а также специальных прикладных дисциплин: физики, теоретической механики, сопротивления материалов, гидравлики, теории машин и механизмов, химии, технологии производств, биологии, т. к. дифференциальные уравнения часто возникают в процессе решения данных вопросов.

Многочисленные и разнообразные технические приложения теории обыкновенных дифференциальных уравнений требуют глубокого знания разных физических и математических законов.

При помощи задач инженерно-технического характера появляется возможность овладеть методами решения дифференциальных уравнений. Упомянутые выше задачи облегчают изучение ряда важнейших дисциплин, которые являются основой образования специалиста любой отрасли.

В нашей статье показаны результаты изучения дифференциальных уравнений на примерах физических задач. Мы нашли формулу критических скоростей тонкого вращающегося вала длиной l с радиусом поперечного сечения вала a , весом P и модулем упругости материала E .

УДК 372.853+530.121

В. А. ПЛЕТЮХОВ, А. М. КУЗЬМИЧ

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

О ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ ИМПУЛЬСА В РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКЕ

В ньютоновской механике импульс частицы определяется как произведение некоторой инвариантной величины, называемой массой, на скорость частицы:

$$\vec{p} = m \vec{v}. \quad (1)$$

Определенный таким способом импульс сохраняется при соударениях (взаимодействиях) частиц малой энергии. Однако опыт показывает, что этот импульс не сохраняется при столкновении (взаимодействии) с большими энергиями. Таким образом, при переходе от классической механики к специальной теории относительности встает выбор – отказаться либо от ньютоновского определения импульса, либо от закона сохранения импульса. А поскольку закон сохранения импульса в физике весьма существенен, то выбор делается в его пользу.

Обычно импульс в СТО вводится следующим способом. Требование релятивистской инвариантности уравнения движения материальной точки приводит к виду этого уравнения [1]:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{m \vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right) = \vec{F}. \quad (2)$$