жизни. Кто-то ее игнорирует, предпочитая думать о текущем моменте, а не о перспективе. Другие пытаются как-то упорядочить эту сферу, но потом забрасывают работу, которая должна быть ежедневной. Некоторые ставят эту область на математическую основу.

Из чего же складывается семейный бюджет? Из доходной и расходной части. Первая состоит из общественных фондов потребления и всех источников поступления доходов – зарплаты, пенсий пособий, стипендий, доходов от личного подсобного хозяйства. Есть расходы постоянные (плата за жильё, электроэнергию, газ, питание, транспорт, одежда, обувь, культурные услуги) и их нужно спланировать сразу. Есть расходы периодические (ремонт квартиры, обновление мебели, посуды, аппаратуры, отдых, путешествия и прочее.), которые планируются тоже заблаговременно. Между доходами нужно оставлять 2-3% денег на непредвиденные расходы.

Бюджет и хозяйство семьи обусловливаются тем, что от того, как складывается экономическая жизнь семьи, во многом зависит семейное благополучие. Контроль и учёт в разной мере и разных формах существуют практически во всех семьях. Они помогают в ведении домашнего хозяйства, придавая уверенность, что деньги “пошли по назначению”. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что для молодожёнов первоочередная задача – это формирование своего стиля экономической жизни. Чем справедливее организовано в семье распределение обязанностей, чем более творчески относятся члены семьи к своим обязанностям, тем больше перспектив у судьбы брака. Хозяйственные стороны быта приобретают окраску высокой педагогики и истинного воспитания чувств..

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В МЕХАНИКЕ

С. Воронков,
студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель: к.п.н., доцент В.И. Ермолаева

Понятия, созданные современной математикой, зачастую кажутся весьма далекими от реального мира. Но именно с их помощью людям удалось проникнуть в тайны строения атомного ядра, рассчитать движение космических кораблей, создать весь тот мир техники, на котором основано современное производство. Чтобы изучить какое-нибудь явление природы или работу машины, предварительно изучают всевозможные связи между величинами, их характеризующими. Затем полученные связи выражают математически и приходят к системе уравнений.

При этом уравнения и системы уравнений бывают алгебраическими и дифференциальными. Исследуя дифференциальные уравнения вместе с дополнительными условиями, которые, как правило, задаются в виде начальных и граничных условий, можно получить сведения о происходящем явлении. Для составления математической модели в виде дифференциальных уравнений нужно, как правило, знать только локальные связи и не нужна информация обо всем физическом явлении в целом.

Основной математический аппарат классической механики: дифференциальное и интегральное исчисление, разработанное специально для этого Ньютоном и Лейбницем. К современному математическому аппарату классической механики относятся, прежде всего, теория дифференциальных уравнений, дифференциальная геометрия (контактная геометрия, тензорный анализ, векторные расслоения, теория дифференциальных форм), функциональный анализ и теория операторных алгебр, теория катастроф и бифуркаций. В современной классической механике используются и другие разделы математики. В классической формулировке механика базируется на трёх законах Ньютона. Решение многих задач механики упрощается, если уравнения движения допускают возможность формулировки законов сохранения (импульса, энергии, момента импульса и других динамических переменных).

Рассмотрим некоторые дифференциальные уравнения в механике.

Волновое уравнение - это дифференциальное уравнение с частными производными, описывающее процесс распространения возмущений в некоторой среде.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\right)$$

В случае малых возмущений и однородной изотропной среды волновое уравнение имеет вид:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{a^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2},$$

где x, y, z — пространственные переменные, t — время, $u = u\ (x,\ y,\ z)$ - искомая функция, характеризующая возмущение в точке (x, y, z) в момент t, a - скорость распространения возмущения. Волновое уравнение является одним из основных уравнений математической физики и широко используется в приложениях. Если u зависит только от двух (одной) пространственных переменных, то волновое уравнение упрощается и называется двумерным (одномерным). Волновое уравнение допускает решение в виде «расходящейся сферической волны»: $u = f\left(\frac{t - \frac{r}{a}}{r}\right)$, где f - произвольная функция, а $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$. Особый интерес представляет так называемое элементарное решение (элементарная волна): $u = \delta\left(\frac{t - \frac{r}{a}}{r}\right)$, (где ? - дельта-функция), дающее процесс распространения возмущения, произведённого мгновенным точечным источником (действовавшим в начале координат при $t\ =\ 0$). Образно говоря, элементарная волна представляет собой «бесконечный всплеск» на окружности $r = at$, удаляющийся от начала координат со скоростью a с постепенным уменьшением интенсивности. При помощи наложения элементарных волн можно описать процесс распространения произвольного возмущения.

Малые колебания струны описываются одномерным волновым уравнением: $\frac{\partial u}{\partial x^2} = \frac{1}{a^2}\frac{\partial u}{\partial t^2}$.

В математической физике под струной понимают гибкую, упругую нить. Напряжения, возникающие в струне в любой момент времени, направлены по касательной к ее профилю. Пусть струна длины ℓ в начальный момент направлена по отрезку оси Ох от 0 до ℓ. Предположим, что концы струны закреплены в точках $x = 0$ и $x = \ell$. Если струну отклонить от ее первоначального положения, а потом предоставить самой себе или, не отклоняя струны, придать в начальный момент ее точкам некоторую скорость, или отклонить струну и придать ее точкам некоторую скорость, то точки струны будут совершать движения – говорят, что струна начнет колебаться. Задача заключается в определении формы струны в любой момент времени и определении закона движения каждой точки струны в зависимости от времени.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}. \qquad (1)$$

Это и есть волновое уравнение – уравнение колебаний струны. Для полного определения движения струны одного уравнения (1) недостаточно. Искомая функция $u(x,t)$ должна удовлетворять еще граничным условиям, указывающим, что делается на концах струны $(x = 0, x = \ell)$, и начальным условиям, описывающим состояние струны в начальный момент ($t = 0$). Совокупность граничных и начальных условий называется краевыми условиями.

Для получения уравнения свободных колебаний струны применяется метод разделения переменных или метод Фурье. В задаче о крутильных колебаниях возникает некоторое интегро-дифференциальное уравнение.

Исходя из вышеизложенного, следует вывод, что, дифференциальные уравнения имеют большое прикладное значение, являясь мощным орудием исследования многих задач естествознания и техники: они широко используются в механике, астрономии, физике, во многих задачах химии, биологии. Это объясняется тем, что весьма часто объективные законы, которым подчиняются те или иные явления (процессы), записываются в форме дифференциальных уравнений, а сами эти уравнения, таким образом, являются средством для количественного выражения этих законов. Например, законы механики Ньютона позволяют механическую задачу описания движения системы материальных точек или твердого тела свести к математической задаче нахождения решений дифференциальных уравнений. Например, вычисление траекторий спутников, исследование устойчивости самолета в полете производится путем изучения и решения дифференциальных уравнений.