потребоваться более ста процедур по переносу ядра. К тому же, как правило, у животных более слабая иммунная система и они в большей степени подвержены инфекционным заболеваниям, появлению новообразований и другим болезням. Исследования японских ученых показали, что клонированные мыши обладают плохим здоровьем и рано умирают. Около трети клонированных телят умирали вскоре после рождения. Многие клонированные животные прожили недолгую жизнь и не предоставили ученым достаточной информации о процессе старения клонов. Более того, клоны умирают без видимых причин. Например, первая клонированная овца казалась здоровой и энергичной даже в день смерти, и в ходе вскрытия причина смерти не была выявлена [2].

Список использованной литературы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/
2. http://honeygarden.ru/animals_and_birds/art14.php

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В МЕХАНИКЕ

М. Гришин, И.Лушин, студенты 1 курса инженерного факультета,
Научные руководители - к.п.н., доцент кафедры математики и физики Ермолаева В.И., ассистент кафедры математики и физики Гришина Е.В.
Ульяновская ГСХА

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: $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{a^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$.

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 $\mathrm{x} = 0$ è $\mathrm{x} = \ell$. 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.

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

Это и есть волновое уравнение – уравнение колебаний струны. Для полного определения движения струны одного уравнения (1) недостаточно. Искомая функция $\mathrm{u}(\mathrm{x}, \mathrm{t})$ должна удовлетворять еще граничным условиям, указывающим, что делается на концах струны $(\mathrm{x} = 0, \mathrm{x} = \ell)$, 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.

Литература

1. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Метод разделения переменных в математической физике. СПб.: Книжный Дом, 2009, -214с.

2. Полянин А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики. М.: Физматлит, 2001, -100с.
3. Е.А. Пушкарь. Дифференциальные уравнения. Уч. пособие. М.: Наука, 2007 год. -256 с.
4. Л. Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1969.-115с.

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

И.С. Евстигнеев, А.А. Сметанкин,
студенты 2 курса биотехнологического факультета
Научный руководитель – доцент В.В.Ахметова
Ульяновская ГСХА

Иерархия — это присущее живым существам доминирование одних особей над другими, подчиненными, которые в свою очередь могут доминировать над третьими и т.д. Такой инстинктивной системой поведенческих связей наделены и земноводные. При содержании представителей некоторых видов в террариумах отмечалась иерархия расположения особей по отношению к месту кормления. Установлению этой иерархии предшествовала серьезная борьба. Животные прыгали к конкуренту, толкали его лапами, влезали на него. Иерархические отношения могли нарушаться, когда в террариуме появлялся новый самец. Борьба возобновлялась с новой силой. Однако во время кормления драки прекращались. Видимо, справляться с двумя поведенческими процессами одновременно амфибиям трудно. Экспериментально установлено, что, например, некоторые саламандры издают в присутствии соплеменников низкие и очень короткие звуки. Это происходит, когда в группе устанавливаются иерархические взаимоотношения. После того как выясняется, кто чего стоит, такие сигналы прекращаются (1,2,3).

Элементы группового поведения земноводных проявляются как в естественных условиях, так и при проведении экспериментов.

Распространение реакций на соседей. При исследовании реакции бегства у земноводных были выявлены признаки группового поведения: прыжок в воду лягушки тотчас же вызывает прыжок соседней особи. Реакция достаточно быстро распространяется на некоторое расстояние в виде волны бегства. Подобные реакции можно заметить при изучении их пищевого поведения: к подвешенной колеблющейся приманке лягушки двигаются не непрерывно, а с остановками. Начало движения одного из животных вызывало такое же движение большей части группы. Сходное явление обнаружено при движении к свету. За поворотом одной из жаб в сторону светлого окна следовали повороты соседних особей (3).

Массовые миграции. Существуют описания массовых миграций земноводных. Однажды ранним июньским утром после грозы по проселочной доро-