Тип работы: Реферат

Предмет: Физика

Введение
Предметом математической физики является разработка методов решения задач, возникающих при изучении явлений внешнего мира.
Колебания относятся к подобным явлениям внешнего мира, которые можно охарактеризовать с помощь математического аппарата, описывающего основные показатели стороны явления и позволяющие, также определить понятие основной частоты области, которой посвящен данный реферат.
Часть 1 Колебания и основная частота области
Реальные процессы характеризуются величинами, зависящими, в общем случае, от координат и времени. Соотношения между этими величинам, записанные в математических терминах, составляют математическую модель данного процесса. Указанные соотношения являются следствием законов природы и представляют собой дифференциальные, интегральные, интегро-дифференциальные уравнения, а также набор дополнительных условий (граничных и начальных), учитывающих специфические свойства системы. При этом отметим что математическая модель лишь приближенно отражает эволюцию системы, так как невозможно учесть все факторы, определяющие поведение ее в реальной ситуации.
2
В математической физике важную роль играют линейные дифференциальные уравнения в частных производных. Моделирование многих физических процессов часто приводит к линейным однородным уравнениям второго порядка общего вида
$a_{11}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2a_{12}\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+a_{22}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+b_1\frac{\partial u}{\partial x}+b_2\frac{\partial u}{\partial e}+cu=0.$
Однородным оно является потому, что справа стоит ноль, и $u(x,y)=0$ есть тривиальное решение дифференциального уровнения, а линейное оно потомк, что u везде входит в первой степени и коэффициенты не зависят от $u(x,y)$.
Классификация уравнений математической физики этого типа следующая.
Если $a_{12}^2-a_{11}a_{22}>0$, то уравнение относится к гиперболическому виду; если $a_{12}^2-a_{11}a_{22}0$, то уравнение относится к эллиптическому виду; если $a_{12}^2-a_{11}a_{22}=0$, то уравнение относится к параболическому виду.
Рассмотрим свойства решений таких уравнений. Если
$u_1(x,y);\ u_2(x,y);u_3(x,y);\ldots.u_n(x,y);\ldots$
есть частные линейно независимые решения исходного дифференциального уравнения, то их линейная комбинация
$F(x,y)=C_1u_1(x,y)+C_2u_2(x,y)+\cdots+C_nu_n(x,y)+\cdots$
также является решением этого уравнения. Тут C_k произвольные константы. При этом, если в обыкновенных дифференциальных уравнениях второго порядка ищут в такой задаче только два линейно независимых решения, то тут их бесконечное количество. Для определения линейной независимости n функций применяют детерминант Вронского.
Таким образом, целями и задачами уравнений математической физики является создание уравнений, описывающих физический процесс, аналитическое этих уравнений, или создание алгоритма, позволяющего решить задачу с помощью ЭВМ.
Пусть имеется струна длиной l, концы которой закреплены, а сама струна туго натянута. Если отдельную точку струны оттянуть или ударить по струне, то струна выйдет из положения

равновесия и начнет колебаться. Мы не будем учитывать трение и считаем, что внешние силы
3
после первоначального воздействия отсутствуют. При этом струна будет издавать гармоничные звуки.

Пусть у нас есть двумерная система координат ось OX и ось OU. Сама струна натянута вдоль оси OX, а ее отклонения идут перпендикулярно оси OX по оси OU. Обозначим отклонение струны через функцию u(x,t). Если мы знаем эту функцию, то мы в любой точке струны x и в любой момент времени t знаем ее отклонение.

Для того, чтобы найти эту функцию, мы должны воспользоваться вторым законом Ньютона, который дает уравнение движения

(dm) (∂^2 u)/(∂t^2)=ρdx (∂^2 u)/(∂t^2)=F.

Мы умножили элемент струны dx на линейную плотность струны ρ(кг⁄м) и получили массу dm этого участка. Эту массу умножили на ускорение (∂^2 u)/(∂t^2) и приравняли это произведение действующей на участок струны силе F. На рис. 3.1. показан изгиб струны. В точке x проведена касательная.

Рисунок 1.Форма изгиба струны

(Показан наибольший угол отклонения).

Мы будем изучать только малые колебания струны. Что это значит в математическом выражении? Раз отклонения от оси OX малы, то и угол α отклонения касательной мал. Потому запишем sinα≈α согласно ряду

Простыми словами о преобразовании Фурье [Электронный ресурс] https://habr.com/ru/post/196374/ (дата обращения 23.11.2019)

Андреев, А. Д. Физика. Волны : учебное пособие / А. Д. Андреев, С. Н. Колгатин, Л. М. Черных ; СПбГУТ. – СПб., 2015. – 40 с.

Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных, М.: 1997.