

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/referat/81970>

Тип работы: Реферат

Предмет: Физика

Введение 3

Часть 1 Колебания и основная частота области 4

Часть 2 Решение задачи на собственные значения и преобразование Фурье 11

Литература 21

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 помощью 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 величинами, 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

$$a_{11} (\partial^2 u) / (\partial x^2) + 2a_{12} (\partial^2 u) / \partial x \partial y + a_{22} (\partial^2 u) / (\partial y^2) + b_1 \partial u / \partial x + b_2 \partial u / \partial y + cu = 0.$$

Однородным оно является потому, что справа стоит ноль, и $u(x,y)=0$ есть тривиальное решение дифференциального уравнения, а линейное оно потому, 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

$$u_1(x,y); u_2(x,y); u_3(x,y); \dots u_n(x,y); \dots$$

есть частные линейно независимые решения исходного дифференциального уравнения, то их линейная комбинация

$$F(x,y) = C_1 u_1(x,y) + C_2 u_2(x,y) + \dots + C_n u_n(x,y) + \dots$$

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

$$(dm) (\partial^2 u) / (\partial t^2) = \rho dx (\partial^2 u) / (\partial t^2) = F.$$

Мы умножили элемент струны dx на линейную плотность струны ρ (кг/м) и получили массу dm этого участка. Эту массу умножили на ускорение $(\partial^2 u) / (\partial t^2)$ 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 $\sin \alpha \approx \alpha$ 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.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/referat/81970>