

**КОСТАНАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



**Материалы Студенческой научно-практической конференции
"Модернизация современного образования"
14 апреля 2017 г.**



г. КОСТАНАЙ, 2017 г.

УДК 37.031.2(063)
ББК 74.2
М74

М74 Модернизация современного образования. Материалы студенческой научно-практической конференции, 14 апреля 2017 г., г. Костанай. – 279 с.

ISBN 978-601-7934-00-2

В сборнике представлены научные, научно-методические статьи, написанные по материалам докладов студенческой научно-практической конференции, проходившей в Костанайском государственном педагогическом институте 14 апреля 2017 года. В конференции приняли участие студенты Естественно-математического факультета, более 80 статей по 7 специальностям.

Материалы конференции содержат фундаментальные, научные, прикладные проблемы исследований по направлениям: биология, химия, математика, физика, география, информатика, проблемы образования и воспитания в общеобразовательных учреждениях.

Материалы конференции предназначены для бакалавров, магистрантов, и других категорий исследователей.

Научные редакторы: д.и.н., профессор Абиль Е.А., к.т.н., доцент Сухов М.В., к.т.н., доцент Еслямов С.Г., доцент Тобылов К.Т., к.э.н.

ISBN 978-601-7934-00-2

© РГП на ПХВ «Костанайский государственный педагогический институт», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Географические науки и их применение в образовательном процессе	
<i>Баубекова Г.К., Зайтинова Г.Х.</i> Изучение интересов студентов ЕМФ во внеучебное время	7
<i>Баубекова Г.К., Федорова Ю.В., Горбунов Д.С.</i> Изучение уровня географической грамотности среди студентов КГПИ	9
Секция 2. Актуальные проблемы биологии и ее внедрение в образовательный процесс	
<i>Суюндиқова Ж.Т., Зарлықанова Ә.Т.</i> Жоғары оқу орындарының студенттерінің денсаулығы	15
<i>Уразымбетова Б.Б., Альманкулова.А.</i> Қостанай облысының климат жағдайында жидені өсірудің тиімділігі	18
<i>Уразымбетова Б.Б., Капанова Г.</i> Биология сабағында «Жыртқыштар отряды» тақырыбына жергілікті материалды пайдалану	20
<i>Брагина Т.М., Баянбекова Ж.Б.</i> Анализ разнообразия основных семейств пауков (ARANEI) Костанайской области	23
<i>Брагина Т.М., Воеводина А.В.</i> Биология и экология колорадского жука (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) в условиях Северного Казахстана	25
<i>Брагина Т.М., Збираник Д.А.</i> Материалы к фауне в экологии шитаносок рода CASSIDA (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) Костанайской области	27
<i>Брагина Т.М., Молдабекова А.Е.</i> Изучение членистоногих семейства нарывники (COLITERA, MELOIDAE) Костанайской области	30
<i>Кубеев М.С., Айтжанова Д.С.</i> Қостанай облысындағы қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушылар	32
<i>Уразымбетова Б.Б., Бугасова З.А.</i> «Биология» пәнінен зертханалық және практикалық сабақтарды өткізу	35
<i>Уразымбетова Б.Б., Досекин А.Б.</i> "Қан айналу жүйесі" тақырыбына биология сабағынан оқыту әдістемесі	37
<i>Уразымбетова Б.Б., Кожбанова И.Е.</i> Биология сабағында саралап деңгейлеп оқыту технологиясын қолдану	40
<i>Ахметчина Т.А., Такенова Н.</i> Білім беру саласында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану	42
<i>Кожмухаметова А.С., Студент А.</i> Бақша бүлдіргенінің (FRAGARIA ANANASSA) модификациялық өзгергіштігі және оны оқып үйрену әдістері	44
<i>Кожмухаметова А.С., ж.ғ.м., Байбусинова Н.Ж., Шолақсай ауылы аймағының флорасы</i>	48
<i>Валяева Е.А., к.б.н., Кужахметова А.Ю.</i> Видовой состав и некоторые биологические особенности земноводных Денисовского района Костанайской области	52
Секция 3. Анализ объектов окружающей среды и современные подходы в преподавании химии в школе	
<i>Важева Н.В., Ергалиева Э. М., Абдуллина Д.М.</i> Динамика активности окислительного фермента пероксидазы при хранении растительной продукции	56
<i>Жумағалиева Б.М., Худайбергенов Н.М.</i> Ақаба судың құрамындағы мыс, темір иондарын анықтау	59
<i>Абдыкаликова К.А., Ахмет А.И.</i> Кәдімгі жантақтың (ALHAGI PSEYDALHAGI) жер үсті бөлігінің құрамындағы биологиялық белсенді заттарын зерттеу	64
<i>Абдыкаликова К.А., Молдашова А.А.</i> Қызыл мияның (GLYCYRRHIZE GLABRA L) жерүсті бөлігі мен тамырындағы биологиялық белсенді заттардың мөлшерін зерттеу	68
<i>Жұмағалиева Б.М., Райымқұлова М. Қ.</i> Әртүрлі тағамдық өнімдердің құрамындағы темірдің мөлшерін зерттеу	72
<i>Таурбаева Г.У., Жұмағалиев А.А.</i> Металдарды оқыту әдістемесі	74
<i>Важева Н.В., Ергалиева Э.М., Курманаев А.А.</i> Методический подход к использованию	77

анимированных схем на занятиях по биохимии	
Жұмағалиева Б.М., Ахметова А.Б. Ерітіндідегі фосфор қышқылының массасын анықтау	81
Секция 4. Особенности обучения и преподавания физико-математических и технических наук в современной образовательной системе	
Касымова А.Г., Ташетов М. М. Мектептегі математика курсыңда есептерді пайызбен шешу әдістемесі	84
Асқанбаева Ф. Б., Әбдіхан Г.Е. Параметрлері бар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістері мен классификациясы	86
Калжанов М.У., Байбулатова А.М. Решение текстовых задач в средней школе	90
Калжанов М.У., Кузьмина И.В. Реализация модуля «Обучение критическому мышлению» для развития математической компетенции обучающихся	93
Демисенов Б.Н., Адильбекова Г.С., Ермакова Т.А., Катунина А. П. От Ферма и Эйлера до Куммера	97
Абдимоминова Д.К., Байраханов.Н.Б. Ағаштан кәдесый жасау	100
Касымова А.Г., Гаппаров Ж.А. Молекулалық физика бөлімінде электронды оқулықты пайдаланудың мүмкіншіліктері мен ерекшеліктері	103
Телегина О.С., Ерназар А.Е. Факультативный курс на базе STEM-образования	105
Касымова А. Г., Әлиериев Б.С. «Стационар теңдеулер үшін қойылған шектік есептер және оларды шешудің әдістері»	108
Доспулова У. К., Жусупова Д. Н. Коэффициенттері тұрақты сызықтық дифференциалдық жүйені шешудің матрицалық әдісі	112
Доспулова У.К., Кинтаева З.С. Ряды Фурье и их применение в теории дифференциальных уравнений	115
Жигитов А.Б., Момбеков Е.Ө. Ағаш-цемент композиттарынаң тұратын материалдарының құрылуын жасалуының жалпы мүмкіндіктері және ерекшеліктері	120
Нупирова А.М., Абдилазизов Ш.А. Орта мектептегі физика курсыңда "Жұмыс" және "Энергия" ұғымдарын қалыптастыру әдістемесі	123
Комиссаров С.В., Карабекова Н.Г. Изготовление изделий казахского быта с применением национального орнамента	125
Калаков Б.А. Гордиев А.А. Наглядный эксперимент, как средство формирования познавательного интереса учащихся к физике	128
Калаков Б.А., Исмагулова А.М. Үшбұрыштың тамаша нүктелері мен сызықтарының геометриясы	130
Калаков Б.А., Қошқарбек Н.Ж. Мектеп курсыңдағы туынды және интегралға факультативтік сабақтар	134
Абдимоминова Д.К., Карабасов И.С. Асыл тастардан әшекейлер жасау	137
Беркімбаы Р.Ә., Куникеева Д.Н. Математиканы оқытудың қолданбалы және практикалық бағытын жүзеге асыру жолдары	139
Касымова А.Г., Максакбаева С.К. Роль и место текстовых задач на уроках математики в 5-6 классах	143
Утина Р.К., Момыңғали Б.М. Оқу процесіндегі қолданатын ойындар және оның түрлері	145
Асқанбаева Г.Б., Мырзатаева А.Қ. Геометрия пәнінен 7 сыныптарға факультативті сабақтарды өткізу әдістемесі	148
Нупирова А.М., Дандыбаев С.Т. Физика сабағында оқушылардың білім, білік және дағдысын тексерудің жолдары	152
Абдимоминова Д.К., Тыңғазы А.Е. Шағын пәтерге арналған жиналмалы керует жасау технологиясы	154
Шағиахметова Л.М., Уразов. М.А. Способы утилизации и применения пластиковых бутылок	157
Касымова А.Г., Шамганова Н.Б. «Электродинамика» тарауы бойынша оқушылардың	160

<i>Ерсултанова З.С., Зиятов А. Turbosite-жобалық жұмыстар жасау құралы</i>	234
<i>Ерсултанова З.С., Одаманова М. Интерактивтік технология негізі - педагогтардың шеберлігі және шығармашылығы</i>	238
<i>Ерсултанова З.С., Раман Ұ., Құралбай Ұ. Интерактивтік оқыту технологиясын қолдану арқылы білім алушының мамандыққа деген қызығушылығын арттыру</i>	240
<i>Есултанова З.С., Жақсылықов С. Mathcad бағдарламасының мүмкіндіктері</i>	243
<i>Айтбенова А.А., Сәбит З.С., Байбосынова Ә.Б. __VivaVideo бағдарламасының мүмкіндіктерін қолданып бейнеролик жасау</i>	246
<i>Еслямов С.Г., Брусник С. Новые средства программирования</i>	248
<i>Радченко П.Н., Мухаметов Т.Р. К вопросу сравнения лицензионных графических редакторов и графических редакторов свободного доступа</i>	251
<i>Сухов М. В., Шкаленко С. Ф. Внедрение курса «Основы робототехники в школе»</i>	254
<i>Danilova V.V., Purchel E.I. Web-quests at the english lessons</i>	256
<i>Danilova V.V., Tankibaeva D. Information and communication technologies in english learning</i>	260
<i>Danilova V.V., Dolgushkina D.A. G-Global - communicative platform</i>	265
<i>Tobylov K.T., Porova P. Specialized social networks</i>	269
<i>Тобылов К.Т., Антощук В.М. Типология электронных учебных пособий в образовательном процессе</i>	272
<i>Б.Жұмағалиева Ырысалды Жақанқызын еске алу</i>	277

РЯДЫ ФУРЬЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕОРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Доспулова У.К, ст. преподаватель
Кинтаева З.С, Математика, 4 курс

Жан Батист Жозеф Фурье - французский математик, член Парижской Академии Наук (1817). Основной областью занятий Фурье была математическая физика. В 1807 и 1811 он представил Парижской Академии Наук свои первые открытия по теории распространения тепла в твёрдом теле, а в 1822 опубликовал известную работу «Аналитическая теория теплоты», сыгравшую большую роль в последующей истории математики. В этой работе Фурье вывел дифференциальное уравнение теплопроводности и развил идеи, в самых общих чертах намеченные ранее Д. Бернулли, разработал для решения уравнения теплопроводности при тех или иных заданных граничных условиях метод разделения переменных (метод Фурье). Ряды Фурье, а именно коэффициенты Фурье являются хорошим способом решения в теории уравнений в частных производных при решении граничных задач.

Изучением дифференциальных уравнений в частных производных занимается математическая физика. Классические уравнения математической физики являются линейными. Современная общая теория дифференциальных уравнений занимается главным образом линейными уравнениями и специальными классами нелинейных уравнений. Основным методом решения нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных выступает численное интегрирование. В данной статье мы рассмотрим основные уравнения математической физики трех видов: уравнение параболического, эллиптического и гиперболического типов и их решение методом Фурье.

Основными уравнениями математической физики называют следующие дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка: уравнение гиперболического, параболического, эллиптического типов.

Уравнение колебаний струны (волновое уравнение) либо уравнение гиперболического типа

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

Решение уравнения гиперболического типа методом Фурье:

Пусть требуется найти решение уравнения

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

удовлетворяющее краевым условиям:

$$\left. \begin{aligned} u(0; t) &= 0 \\ u(l; t) &= 0 \\ u(x; 0) &= f(x) \end{aligned} \right\} (2)$$
$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} &= F(x) (\text{нач. скорость}) \end{aligned} \right\}$$
$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$
$$b_k = \frac{2}{k\pi a} \int_0^l F(x) \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

Решение задачи:

$$u(x; t) =$$

$$= \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x \cos \frac{k\pi}{l} at + \frac{2}{k\pi a} \int_0^l F(x) \sin \frac{k\pi}{l} x \sin \frac{k\pi}{l} at \right) \sin \frac{k\pi x}{l} dx$$

Задача на уравнение гиперболического типа: струна закрепляется на концах $x = 0$, $x = l$ в начальный момент имеет форму

$$u = h(x^4 - 2x^3 + x).$$

Найти форму струны, если начальные скорости отсутствуют.

Решение: $l=1, \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=0} = F(x) = 0 \Rightarrow b_k = 0$, найдем

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

$$u(x; 0) = h(x^4 - 2x^3 + x)$$

$$\begin{aligned} a_k &= 2h \int_0^1 (x^4 - 2x^3 + x) \sin k\pi x dx = \left| \begin{array}{l} x^4 - 2x^3 + x = u, \quad \sin k\pi x dx = dv \\ du = (4x^3 - 6x^2 + 1) dx, \quad v = -\frac{\cos k\pi x}{k\pi} \end{array} \right| = \\ &= -\frac{\cos k\pi x}{k\pi} (x^4 - 2x^3 + x) \Big|_0^1 + \frac{2h}{k\pi} \int_0^1 (4x^3 - 6x^2 + 1) \cos k\pi x dx = \\ &= \frac{2h}{k\pi} \int_0^1 (4x^3 - 6x^2 + 1) \cos k\pi x dx = \\ &= \left| \begin{array}{l} 4x^3 - 6x^2 + 1 = u, \quad dv = \cos k\pi x dx \\ du = (12x^2 - 12x) dx, \quad v = \frac{\sin k\pi x}{k\pi} \end{array} \right| = \\ &= \frac{2h \sin k\pi x}{k\pi \cdot k\pi} (4x^3 - 6x^2 + 1) \Big|_0^1 - \\ &\quad - \frac{2h}{(k\pi)^2} \int_0^1 (12x^2 - 12x) \sin k\pi x dx \\ &= -\frac{2h}{(k\pi)^2} \int_0^1 (12x^2 - 12x) \sin k\pi x dx = \left| \begin{array}{l} 12x^2 - 12x = u, \quad dv = \sin k\pi x dx \\ du = 24x dx - 12, \quad v = -\frac{\cos k\pi x}{k\pi} \end{array} \right| \\ &= \frac{2h}{(k\pi)^3} \cos k\pi x (12x^2 - 12x) \Big|_0^1 - \frac{2h}{(k\pi)^3} \int_0^1 24x \cos k\pi x dx = \\ &= -\frac{2h}{(k\pi)^3} \int_0^1 24x \cos k\pi x dx = \left| \begin{array}{l} 24x - 12 = u, \quad \cos k\pi x dx = dv \\ du = 24 dx, \quad v = \frac{\sin k\pi x}{k\pi} \end{array} \right| = \\ &= -\frac{2h}{(k\pi)^3} \left(\frac{\sin k\pi x}{k\pi} (24x - 12) \Big|_0^1 - \frac{1}{k\pi} \int_0^1 24 \sin k\pi x dx \right) = -\frac{48}{(k\pi)^5} \cos k\pi x \Big|_0^1 = \\ &= -\frac{48}{(k\pi)^5} (\cos k\pi - 1) = \left| \cos k\pi = \begin{cases} -2, & k - \text{нечет.} \\ 0, & k - \text{чет.} \end{cases} \right| = \frac{96}{(2k-1)^5 \pi^5} \end{aligned}$$

$$u(x; t) = \frac{96}{\pi^5} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^5} \cos a(2k-1)\pi t \sin(2k-1)\pi x$$

Ответ:

$$u(x; t) = \frac{96}{\pi^5} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^5} \cos a(2k-1)\pi t \sin(2k-1)\pi x$$

Уравнение теплопроводности или уравнение параболического типа

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

для случая трех независимых

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

Метод Фурье для уравнения теплопроводности в конечном стержне

Уравнение теплопроводности имеет вид:

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

Для выделения единственного решения уравнения теплопроводности необходимы начальные и граничные условия. Для задач этого типа задается только одно начальное условие при $t = 0$ $u|_{t=0} = f(x)$, $f(x)$ - начальное распределение температуры в стержне и граничные условия на концах т.е. $x = 0, x = l$ $u|_{x=0} = 0, u|_{x=l} = 0$

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

Решение поставленной задачи.

$$u(x; t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x e^{-\sqrt{\lambda} a^2 t} \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

Метод Фурье для уравнения теплопроводности в бесконечном стержне.

Рассмотрим задачу с начальными данными на бесконечной прямой. А именно найдем ограниченную функцию $u(x; t)$, определенную в области $-\infty < x < \infty$, удовлетворяющую уравнению теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad -\infty < x < \infty, t > 0$$

Краевые условия при этом отпадают, и на искомую функцию $u(x; t)$ накладывается только начальное условие

$$u(x; 0) = f(x), \quad -\infty < x < \infty.$$

$$u|_{\tau=0} = f(x) \text{ т.е. чтобы}$$

$$u|_{\tau=0} = \int_{-\infty}^{\infty} (a \cos \sqrt{\lambda} x + b \sin \sqrt{\lambda} x) e^{-\lambda \tau} d\lambda = f(x)$$

Последнее равенство означает, что функцию $f(x)$ надо разложить в интеграл Фурье.

Напомним, что разложение функций $f(x)$ в интеграл Фурье возможно, если функцию $f(x)$ можно разложить в ряд Фурье в любом конечном интервале и если функция $f(x)$ абсолютно интегрируема на всей оси Ox . Разложение функции $f(x)$ в интеграл Фурье имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} d\lambda \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \cos \lambda(\varepsilon - x) d\varepsilon$$

Разложим $\cos \lambda(\varepsilon - x)$ по известной нам формуле косинус разности двух аргументов, получим следующее:

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \left\{ \left(\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \cos \lambda \varepsilon d\varepsilon \right) \cos \lambda x + \left(\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \sin \lambda \varepsilon d\varepsilon \right) \sin \lambda x \right\}$$

$$a = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \cos \lambda \varepsilon d\varepsilon$$

$$b = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \sin \lambda \varepsilon d\varepsilon$$

Решение поставленной задачи:

$$u(x; \tau) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} d\lambda \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon) \{ \cos \sqrt{\lambda} x \cos \sqrt{\lambda} \varepsilon + \sin \sqrt{\lambda} x \sin \sqrt{\lambda} \varepsilon \} e^{-\lambda \tau} d\varepsilon$$

Задача на уравнение параболического типа: Дан тонкий однородный стержень длины l изолированный от внешнего пространства, начальная температура которого равна

$$f(x) = \frac{cx(l-x)}{l^2}.$$

Концы стержня поддерживаются при температуре, равной нулю. Определить температуру стержня в момент времени $t > 0$. Закон распределения температуры стержня описывается уравнением

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

с начальным условием

$$u(x; t)|_{t=0} = \frac{cx(l-x)}{l^2} = f(x)$$

и краевыми условиями

$$u(x; t)|_{x=0} = u(x; t)|_{x=l} = 0$$

Решение: решение будем искать в виде

$$u(x; t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x e^{-\sqrt{\lambda} a^2 t} \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

где

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{k\pi}{l} x dx$$

$$a_k = \frac{2}{l} \int_0^l \frac{cx(l-x)}{l^2} \sin \frac{k\pi}{l} x dx = \frac{4c}{(k\pi)^3} (1 - \cos k\pi) = \begin{cases} -2, & k - \text{нечет.} \\ 0, & k - \text{чет.} \end{cases}$$

$$= \frac{8c}{(2k-1)^3 \pi^3}$$

$$u(x; t) = \frac{8c}{\pi^3} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^3} e^{-\left(\frac{a(2k-1)}{l}\right)^2 t} \sin \frac{(2k-1)\pi x}{l}$$

Ответ:

$$u(x; t) = \frac{8c}{\pi^3} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^3} e^{-\left(\frac{a(2k-1)}{l}\right)^2 t} \sin \frac{(2k-1)\pi x}{l}$$

Уравнение Лапласа или уравнение эллиптического типа

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

для случая функции трех независимых

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге.

Найти функцию U , удовлетворяющую уравнению: $\Delta U = 0$ внутри круга (1) и граничному условию $u(R; \varphi) = \mu(\varphi)$ (2) на границе круга, где $\mu(\varphi)$ - заданная функция, φ - полярный угол.

$$A_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \mu(\theta) d\theta$$

$$A_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \mu(\theta) \cos k\theta d\theta$$

$$B_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \mu(\theta) \sin k\theta d\theta$$

Решение поставленной задачи:

$$u(p; \varphi) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (A_k \cos k\varphi + B_k \sin k\varphi) p^k$$

Задача на уравнение эллиптического типа: решить задачу Дирихле методом Фурье в единичном круге ($R=1$), с граничным значением

$$u(r; \varphi)|_{r=1} = \mu(\varphi) = \cos 4\varphi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$$

Решение: вычислим коэффициенты:

$$A_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos 4\theta d\theta = \frac{1}{4\pi} \sin 4\theta \Big|_0^{2\pi} = 0$$

$$A_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos 4\theta \cos k\theta d\theta = |k=4| = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos^2 4\theta d\theta = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \frac{1 + \cos 8\theta}{2} d\theta =$$

$$= \frac{1}{2\pi} \left(\theta + \frac{1}{8} \sin 8\theta \right) \Big|_0^{2\pi} = 1$$

$$B_n = 0$$

$$u(\theta; \varphi) = \cos 4\varphi$$

Ответ: $u(\theta; \varphi) = \cos 4\varphi$

Задача Дирихле для уравнения Лапласа в кольце

Найти функцию U , удовлетворяющую уравнению $\Delta u = 0$ внутри кольца (1).

Необходимо поставить краевые условия на каждой из границ:

$$\begin{cases} u(R_1; \varphi) = f_1(\varphi) \\ u(R_2; \varphi) = f_2(\varphi) \end{cases} \quad (2)$$

Где $f_1(\varphi), f_2(\varphi)$ - заданные функции, φ - полярный угол.

Общее решение имеет вид

$$u(p; \varphi) = \frac{C_0}{2} + D_0 \ln p + \sum_{k=1}^{\infty} (A_k \cos k\varphi + B_k \sin k\varphi)(C_k p^k + D_k p^{-k})$$

$$A_k(C_k + D_k) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f_1(\varphi) \cdot \cos k\varphi d\varphi$$

$$B_k(C_k + D_k) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f_1(\varphi) \cdot \sin k\varphi d\varphi$$

$$C_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f_1(\varphi) \cdot d\varphi$$

$$A_k(C_k p^k + D_k p^{-k}) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f_2(\varphi) \cdot \cos k\varphi d\varphi$$

$$B_k(C_k p^k + D_k p^{-k}) \sin k\varphi = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f_2(\varphi) \cdot \sin k\varphi d\varphi$$

$$C_0 + D_0 \ln p = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f_2(\varphi) d\varphi [2]$$

Задача на уравнение эллиптического типа: найти решение уравнения Лапласа в области D (кольце), ограниченном окружностями:

$$k_1: x^2 + y^2 = R_1^2, \quad k_2: x^2 + y^2 = R_2^2.$$

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

Принимающее граничные значения: $u|_{k_1} = u_1, u|_{k_2} = u_2. u = c_1 \ln|r| + c_2$

Решить задачу Дирихле в кольце $\Delta u = 0, u(1; \theta) = 2, u(3; \theta) = 5$ решение не зависит от θ

$$\begin{cases} 2 = c_1 \ln|r| + c_2 \\ 5 = c_1 \ln|r| + c_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} c_2 = 2 \\ 5 = c_1 \ln 3 + 2 \end{cases} \rightarrow c_2 = 2, c_1 = \frac{3}{\ln 3}$$

$$u(r) = \frac{3}{\ln 3} \ln r + 2$$

Ответ: $u(r) = \frac{3}{\ln 3} \ln r + 2$

Уравнение Лапласа в прямоугольнике

Для решения уравнения Лапласа в прямоугольнике необходимо рассмотреть

$$\text{вспомогательную задачу: } \begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0 \\ u(0; y) = f_1(y) \\ u(a; y) = f_2(y) \\ u(x; 0) = u(x; b) = 0 \end{cases}$$

Решение будем искать в виде:

$$u(x; y) = \sum_{k=1}^{\infty} \left(A_k e^{\frac{\pi k}{b} x} + B_k e^{-\frac{\pi k}{b} x} \right) \cdot \sin \frac{\pi k}{b} y$$

Для нахождения коэффициентов A_k и B_k необходимо решить систему уравнений:

$$\begin{cases} A_k + B_k = \frac{2}{b} \int_0^b f_1(y) \sin \frac{\pi k}{b} y dy \\ A_k e^{\frac{\pi k a}{b}} + B_k e^{-\frac{\pi k a}{b}} = \frac{2}{b} \int_0^b f_2(y) \sin \frac{\pi k}{b} y dy \end{cases}$$

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пискунов Н.С. «Дифференциальное и интегральное исчисление» для вузов том 2, М., «Наука», 1966 г.
2. <http://de.ifmo.ru>
3. Араманович И.Г., Левин В.И. «Уравнения математической физики», «Наука», М., 1969 г.
4. «Уравнения математической физики» учебно-методический комплекс для математиков Даулетбаева Ж.Д., Костанай, 2008 г.
5. Данко П.Е., Попов А.Г. Кожевникова Т.Я. «Высшая математика в упражнениях и задачах» часть 1, М., «Высшая школа», 1986 г.

АҒАШ-ЦЕМЕНТ КОМПОЗИТТАРЫНАҢ ТҰРАТЫҢ МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛУЫН ЖАСАЛУЫНЫҢ ЖАЛПЫ МҮМКІНДІКТЕРІ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Жигитов А.Б. пед. псих. маг.

Момбеков Е.Ө., Кәсіптік оқыту, 4 курс

Қазақстанда тұрғын-үй сұрағы күрделі әлеуметтік мәселе болып қала береді. Бүгінгі күнге Қазақстандықтар 18 млн. Адамдарға жақындады. Ал Қазақстанның тұрғын-үй қоры статистика комитеті ақпарат шамамен алғанда 348, млн. м² бұл шама 190 млн БҰҰ әлеуметтік стандарттынаң кем, халықтың орташа жан басына шаққандағы 20 м² деп бағаланады, бір адамға жалпы көлемнің орташа мөлшері ауылдық мекенге қарағанда қалада жоғары. Қалалық мекенде тұрғын үймен қамту көрсеткіші адамға 23,7 шаршы, ал ауылдық мекенде барлығы 17,4, дәл осы көрсеткіш Норвегияда 74 м², АҚШ-та 70, Францияда - 43, Чехияда - 28, Қытайда - 27 құрастырады [1].

Осыны ескере отырып шамамен 750 000 м² (0,6%) - бұл авариялық және ескі үйлер. Соңғы уақытта жылда шамамен алғанда 20 млн. м² тұрғын үй салынады, сонда да шамамен алғанда қазақстандықтардың 60 % тұрғын үй жағдайларын жақсартуды мұқтаж етеді. Осындай жағдайда тұрғын үйлердің құрылысының көлемін күрт ұлғайтуы туралы сұрақ оңтайлы міндет болып табылады, осыны «Қолжетімді тұрғын үй» ұлттық бағдарламасының қабылдануы, сонымен қатар өзіндік құрылыс үшін жер учаскелердің бөлінуі дәлелдейді [2].