

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

3 (313)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 Ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.

MAY – JUNE 2017

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Жұмаділдаев А.С. проф., академик (Қазақстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Қазақстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Өмірбаев У.У. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Жүсіпов М.А. проф. (Қазақстан)
Жұмабаев Д.С. проф. (Қазақстан)
Асанова А.Т. проф. (Қазақстан)
Бошқаев К.А. PhD докторы (Қазақстан)
Сұраған Д. PhD докторы (Қазақстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Қырғыстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Белорус)
Пашаев А. проф., академик (Әзірбайжан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

Джумадильдаев А.С. проф., академик (Казахстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Казахстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умирбаев У.У. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Жусупов М.А. проф. (Казахстан)
Джумабаев Д.С. проф. (Казахстан)
Асанова А.Т. проф. (Казахстан)
Бошкаев К.А. доктор PhD (Казахстан)
Сураган Д. доктор PhD (Казахстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Кыргызстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Беларусь)
Пашаев А. проф., академик (Азербайджан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

Dzhumadildayev A.S. prof., academician (Kazakhstan)
Kalmenov T.Sh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhantayev Zh.Sh. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umirbayev U.U. prof. corr. member. (Kazakhstan)
Zhusupov M.A. prof. (Kazakhstan)
Dzhumabayev D.S. prof. (Kazakhstan)
Asanova A.T. prof. (Kazakhstan)
Boshkayev K.A. PhD (Kazakhstan)
Suragan D. PhD (Kazakhstan)
Quevedo Hernando prof. (Mexico),
Dzhunushaliyev V.D. prof. (Kyrgyzstan)
Vishnevskiy I.N. prof., academician (Ukraine)
Kovalev A.M. prof., academician (Ukraine)
Mikhalevich A.A. prof., academician (Belarus)
Pashayev A. prof., academician (Azerbaijan)
Takibayev N.Zh. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.
Tiginyanu I. prof., academician (Moldova)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 3, Number 313 (2017), 148 – 154

UDC 593

Z.Tashenova¹, M. Kaldarova², M. Mussaif²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

²S.Seifullin Kazakh agrotechnical University, Astana, Kazakhstan

**ONE-DIMENSIONAL NUMERICAL SUBSTANTIATION
OF SOME THREE-DIMENSIONAL PROBLEM STEADY STATE
TEMPERATURE IN THE PRESENCE OF HEAT FLOW,
HEAT EXCHANGE AND THERMAL INSULATION**

Abstract. Bearing components of jet propelled, hydrogen engines, atomic, and heat power plants, technological lines of processing industries, as well as internal combustion engines work in complicated thermal area. Reliable operation of these structures will depend on thermo-stress condition of bearing components. Therefore this research is dedicated to numerical study of thermo-stress condition of bearing components of structures.

This article considers the problems of numerical study of the thermomechanical state of the rods of variable cross-section in the presence of local temperature, heat flux, thermal insulation, heat transfer and axial forces, is relevant interest for engineering and technological processes related strengths of the elements are partially thermally insulated structures. The rapid development of processing of natural resources became new problems for scientists in the development of adequate mathematical models generic computational algorithms and methods that allow a comprehensive numerical investigation of the thermos-elastic state of partially insulated construction elements of variable cross-section operating in challenging thermal and power field.

Keywords: the temperature, the rod, the thermal energy, the algorithm, the energy.

УДК 593

Ж.М. Ташенова¹, М. Калдарова², М. Мусайф²

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева;

²Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина

**ЧИСЛЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОДНОМЕРНОСТИ НЕКОТОРОЙ ТРЕХМЕРНОЙ
ЗАДАЧИ УСТАНОВИВШЕГОСЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ
ТЕПЛОВОГО ПОТОКА, ТЕПЛООБМЕНА И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ**

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы численного исследование термомеханического состояния стержней переменного поперечного сечения при наличии локальной температуры, теплового потока, теплоизоляции, теплообмена и осевых сил, представляет соответствующий интерес для техники, технологических процессов связанных прочностей элементов частично теплоизолированных конструкций. Бурное развитие переработки природных богатств, ставшие перед учеными новые проблемы разработки адекватных математических моделей универсальных вычислительных алгоритмов и методов, позволяющих всестороннее численное исследование термоупругого состояния частично-теплоизолированных элементов конструкций переменного поперечного сечение работающих в сложном тепловом и силовом поле.

Ключевые слова: температура, тепловой поток, теплоизоляция, теплообмен, энергия.

Рассмотрим проблемы численного исследование термомеханического состояния стержней переменного поперечного сечения при наличии локальной температуры, теплового потока, теплоизоляции, теплообмена и осевых сил, представляет соответствующий интерес для техники, технологических процессов связанных прочностей элементов частично теплоизолированных конструкций.

Экспериментальная часть

Рассмотрим трехмерное тело, поперечное сечение которого имеет форму прямоугольного четырехугольника. Длина имеет бесконечную протяженность. Построим глобальную декартовую систему координат $Oxyz$, как показано на рисунке 1.

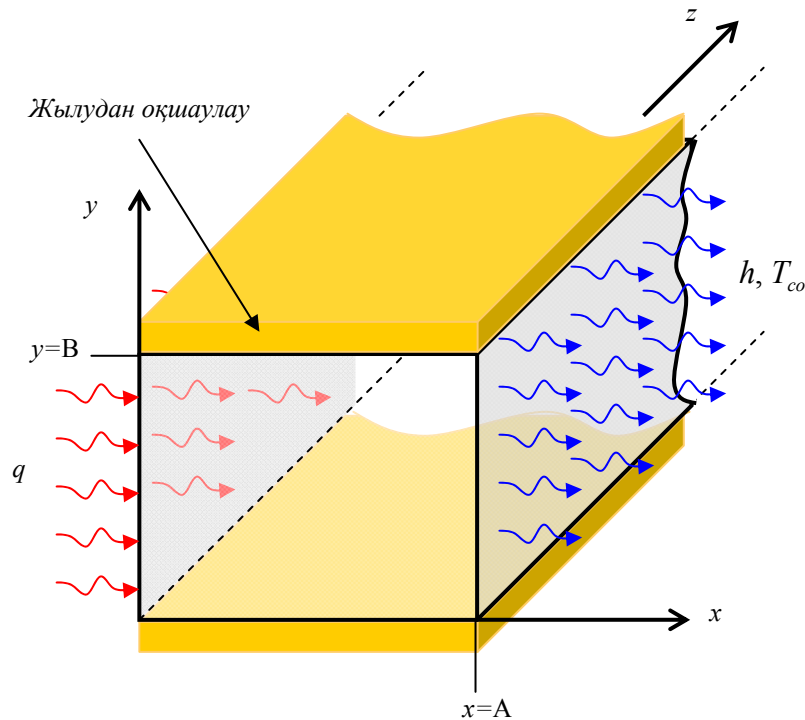


Рисунок 1– Расчетная схема рассматриваемой задачи

В этой системе координат длину тела обозначим через L (см), тогда $-\infty \leq L \leq +\infty$, ширину тела (в направлении оси Ox) через A (см), ее высоту (в направлении оси Oy) - B (см). Пусть на сторону $x=0, 0 \leq y \leq B, -\infty \leq z \leq +\infty$ тела подведен тепловой поток постоянной интенсивности $q = \text{const}$ (Bm/cm^2). Через поверхности противоположенной стороны тела ($x=A, 0 \leq y \leq B, -\infty \leq z \leq +\infty$) происходит теплообмен h ($Bm/(cm^2 \cdot ^\circ C)$), а температура окружающей среды T_{co} ($^\circ C$). Обе стороны ($y=0$ и $y=B, 0 \leq x \leq A, -\infty \leq z \leq +\infty$) тела полностью теплоизолированы. Требуется определить закон распределения температуры в объеме рассматриваемого тела. Здесь следует отметить, что из за постановки задачи процесс теплопереноса является двумерным, то есть поле распределение температуры в любом сечении $z = \text{const}$ рассматриваемого тела будет одинаковым. Поэтому закон распределения температуры является функцией от двух переменных, т.е. $T = T(x, y)$. В рассматриваемом случае, тело является бруском бесконечной длины. В соответствии [1] выражение функционала, которое характеризует полную тепловую энергию для рассматриваемого бруса имеет следующий вид:

$$J = \int_V \frac{1}{2} \left[K_{xx} \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 + K_{yy} \left(\frac{\partial T}{\partial y} \right)^2 \right] dV + \int_{S(x=0)} q T dS + \int_{S(x=A)} \frac{h}{2} (T - T_{co})^2 dS, \quad (1)$$

где V - объем рассматриваемого бруса; $S(x=0)$ - площадь поверхности ($x=0$) бруса, где подведен тепловой поток q ; $S(x=A)$ - площадь поверхности ($x=A$) бруса, через которого происходит теплообмен с окружающей средой h ; K_{xx}, K_{yy} ($Bm/(cm \cdot ^\circ C)$)- коэффициент теплопроводности рассматриваемого бруса, соответственно по направлениям осей координат Ox и Oy .

Площадь поперечного сечения рассматриваемого бруса (которая имеет форму прямоугольного четырехугольника) дискретизируем с помощью координатных прямых на четырехугольные конечные элементы. Число дискретных конечных элементов будет $m \times n$ (соответственно по осям Ox и Oy). Для каждого элемента построим локальную систему координат Oxy , таким образом, что начало координат совпадает с геометрическим центром элемента, как показано на рисунке 2. Нумерация узлов элемента указана на этом рисунке. Координаты узлов элемента в локальной системе координат будут следующими $1(-a; -b)$; $2(a; -b)$; $3(a; b)$; $4(-a; b)$.

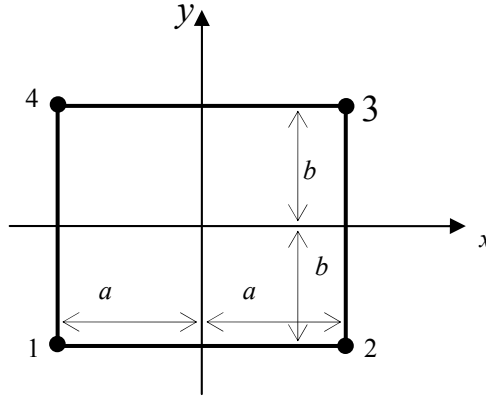


Рисунок 2 – Схема построения локальной системы координат

В пределах каждого элемента поле распределения температуры примем в виде билинейного полинома [2]:

$$T(x, y) = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 xy = \varphi_1(x, y)T_1 + \varphi_2(x, y)T_2 + \varphi_3(x, y)T_3 + \varphi_4(x, y)T_4, \quad (2)$$

где T_1, T_2, T_3, T_4 - значение температуры в узлах четырехугольника, $\varphi_1(x, y), \varphi_2(x, y), \varphi_3(x, y), \varphi_4(x, y)$ - функции формы для рассматриваемого четырехугольного конечного элемента, которые имеют следующий вид [3]:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1(x, y) &= \frac{(a-x)(b-y)}{4ab}; & \varphi_2(x, y) &= \frac{(a+x)(b-y)}{4ab}; \\ \varphi_3(x, y) &= \frac{(a+x)(b+y)}{4ab}; & \varphi_4(x, y) &= \frac{(a-x)(b+y)}{4ab}. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Свойства этих функции формы будут следующими:

$$\left. \begin{aligned} &1) \text{ в первом узле, т.е. при } x = -a; y = -b \\ &\varphi_1(-a; -b) = 1; \varphi_2(-a; -b) = 0; \varphi_3(-a; -b) = 0; \varphi_4(-a; -b) = 0. \\ &2) \text{ во втором узле, т.е. при } x = a; y = -b \\ &\varphi_1(a; -b) = 0; \varphi_2(a; -b) = 1; \varphi_3(a; -b) = 0; \varphi_4(a; -b) = 0. \\ &3) \text{ в третьем узле, т.е. при } x = a; y = b \\ &\varphi_1(a; b) = 0; \varphi_2(a; b) = 0; \varphi_3(a; b) = 1; \varphi_4(a; b) = 0. \\ &4) \text{ в четвертом узле, т.е. при } x = -a; y = b \\ &\varphi_1(-a; b) = 0; \varphi_2(-a; b) = 0; \varphi_3(-a; b) = 0; \varphi_4(-a; b) = 1. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

$$5) \sum_{i=1}^4 \varphi_i = 1, \quad (5)$$

$$6) \sum_{i=1}^4 \frac{\partial \varphi_i}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

в любой точке дискретного конечного элемента.

Кроме того из (2), (3) легко определяется значения градиентов температуры в любой точке дискретного элемента:

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \sum_{i=1}^4 \frac{\partial \varphi_i}{\partial x} T_i; \quad \frac{\partial T}{\partial y} = \sum_{i=1}^4 \frac{\partial \varphi_i}{\partial y} T_i \quad (7)$$

Для наглядности предлагаемого вычислительного алгоритма поперечное сечение рассматриваемого бруса рассмотрим как один дискретный элемент четырехугольной формы, как показано на рисунке 3.

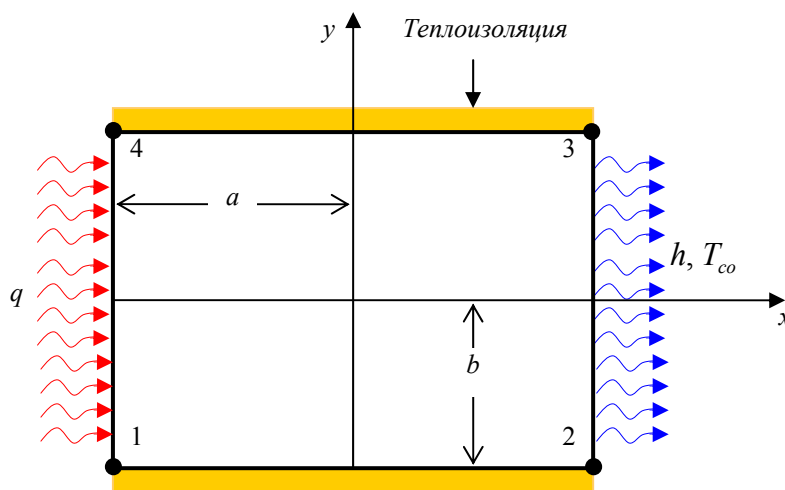


Рисунок 3 – Расчетная схема рассматриваемой задачи

Теперь для одного дискретного элемента вычислим интеграл по объему. Здесь пользуемся следующей формулой:

$$\int_V f(x, y) dV = L \int_{-a}^a \int_{-b}^b f(x, y) dx dy. \quad (8)$$

Используя выше написанные формулы например проведем проверку.

Результаты и их обсуждения

В целях проверки на точность и сходимость получаемых численных результатов проведем вычислительные эксперименты. За исходные данные принимаю следующие значения:

$$a = 5 \text{ см}; \quad b = 3 \text{ см}; \quad q = -50 \text{ (Вт/см}^2\text{)}; \quad h = 10 \text{ (Вт/(см}^2\text{·}^\circ\text{C))}; \quad T_{co} = 40 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$K_{xx} = K_{yy} = 75 \text{ (Вт/(см·}^\circ\text{C))}; \text{ вычисляя систему уравнения имеем:}$$

$$2T_1 - 2T_2 - T_3 + T_4 + 5,555T_1 + 2,777T_2 - 2,777T_3 - 5,555T_4 = 20;$$

$$T_1 + 0,10294T_2 - 0,5T_3 - 0,60294T_4 = 2,647;$$

$$T_1 = -0,10294T_2 + 0,5T_3 + 0,60294T_4 + 2,647; \quad (9)$$

Подставляя в последнее уравнение вместо T_1 ее выражение (9) имеем:

$$0,75T_2 - 2,20588T_3 + 0,39706T_4 = -45; \quad (10)$$

определим T_2 :

$$T_2 = 0,17028T_3 + 0,3756T_4 + 17,92986; \quad (11)$$

определим T_3 :

$$T_3 = 0,32658T_4 + 28,12; \quad (12)$$

определим T_4 :

$$T_4 = 51,665 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (13)$$

определим значение T_3 :

$$T_3 = 45 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (14)$$

находим значения T_2 :

$$T_2 = 45 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (15)$$

находим значение T_1 :

$$T_1 = 51,665 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad (16)$$

Таким образом, из-за симметричности поставленной задачи относительно осей Ox и Oy , получим, что $T_1 = T_4 = 51,665 \text{ } ^\circ\text{C}$; $T_2 = T_3 = 45 \text{ } ^\circ\text{C}$; Пользуясь (2) находим закон распределения температуры в пределах сечения бруса, т.е. четырехугольника:

$$\begin{aligned} T(x, y) &= \sum_{i=1}^4 \varphi_i(x, y)T_i = \frac{1}{4ab} [(ab - ay - bx + xy)T_1 + (ab - ay + bx - xy)T_2 + \\ &+ (ab + ay + bx + xy)T_3 + (ab + ay - bx - xy)T_4] = \frac{1}{4ab} (51,665ab - 51,665ay - 51,665bx + \\ &+ 51,665xy + 51,665ab + 51,665ay - 51,665bx - 51,665xy + 45ab - 45ay + 45bx - 45xy + \\ &+ 45ab + 45ay + 45bx + 45xy) = \frac{1}{4ab} (193,33ab - 13,33bx); \quad (17) \end{aligned}$$

Здесь следует отметить, что $-a \leq x \leq a$.

Ожидаемые результаты

Из последнего видно, что поле распределения температуры в пределах сечения бруса (четырехугольника) не зависит от координаты оси Oy . Это поле является линейной функцией от x . Кроме

того из (17) также видно, что наибольшая температура наблюдается в точках поверхности $x = -a$. В точках этой поверхности значение температуры будет $T(x = -a, y) = 51,665 \text{ }^\circ\text{C}$ при $-b \leq y \leq b$. Соответственно наименьшее значение температуры будет в точках поверхности $x = a$, т.е. $T(x = a, y) = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ при $-b \leq y \leq b$.

Таким образом, из полученных результатов видно, что рассматриваемый процесс теплопереноса из-за скалярности температуры является одномерным физическим процессом.

Выводы

Все эти тестовые расчеты показывают, что в рамках рассмотренной задачи при нахождении закона распределения температуры в пределах расчетной области с применением энергетического принципа достаточно дискретизировать одним четырехугольным элементом, вследствие чего разрешающая система будет состоять из четырех линейных алгебраических уравнений. Последние можно решать аналитически. Здесь следует отметить, что при других граничных условиях это утверждение может терять смысл.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ноздрев В.Ф. Курстермодинамики. – М.: Мир, 1967. – 247 с.
- [2] Huebner, K. H., The Finite Element Method for Engineers. Wiley, 1975, pp: 183-187.
- [3] Lishirong, Chengshangyue, Analysis of thermal post-bulking of heated elastic rods. China Applied mathematics and mechanics, 2000, vol. 2: 119-125.
- [4] Lishirong, Yangjingning, Accurate model of post bucking of elastic rod with Mirabel cross sections. Gansu University of Science, 1999, ch.1: 98-102.
- [5] Kudaykulov, A. K., Mathematical (finite element) modeling applications of heat distribution in one-dimensional structural elements. Baiterek, 2009, pp: 123-129.
- [6] Kenzhegul, B. Z., Kudaykulov A. K., Myrzasheva, A. N., Numerical study of stem elongation of heat-resistant alloy based on the availability of all types of sources. Bishkek, 2009, pp: 67-75.
- [7] TashenovaZh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov, A., Zhumadillaeva A.K. Numerical study of established thermo-mechanical state of rods of limited length, with the presence of local heat flows, temperatures, heat insulation and heat transfer // Advanced Science Letters. -№ 19.-P.2395-2397.
- [8] TashenovaZh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov A. Developing a Computational Modeling Algorithm for Thermostressed Condition of Rod made of Heat-resistant Material ANB-300 type // Advanced Materials Research. – 2013. – Vol. 19. – P. 4562-4566.
- [9] Nicolas X., Benzaoui A., Xin S. Numerical simulation of thermoconvective flows and more uniform depositions in a cold wall rectangular APCVD reactor // J. Cryst. Growth. – 2008. – № 1(310). – P.174-186.
- [10] Chen W.R. A numerical study of laminar free convection heat transfer between inner sphere and outer vertical cylinder // Int. J. Heat and Mass Transfer. – 2007. – № 13-14(50). – P. 2656-2666.
- [11] Gamrat G., Favre-Marinet M., Le P.S. Numerical study of heat transfer over banks of rods in small Reynolds number cross-flow // Int. J. Heat and Mass Transfer. – 2008. – № 3-4(51). – P. 853-864.
- [12] Nouri-Borujerdi A., Lavasani A.M. Experimental study of forced convection heat transfer from a cam shaped tube in cross flows // Int. J. Heat and Mass Transfer. – 2007. – № 13-14(50). – P. 2605-2611.
- [13] Avedissian T., Naylor D. Free convective heat transfer in an enclosure with an internal louvered blind // Int. J. Heat and Mass Transfer. – 2008. – № 1-2(51). – P. 283-293.
- [14] Yalcin H.G., Baskaya S. Sivrioglu M. Numerical analysis of natural convection heat transfer from rectangular shrouded fin arrays on a horizontal surface // Int. Commun. Heat and Mass Transfer. – 2008. – № 3(35). – P. 299-311.
- [15] Das A., Das B. Thermo-elastic stress distribution in three layered system // Proc. Nat. acad Sci. – 2001. – Vol. 71, №1. – P. 21-31.
- [16] Lishirong, Chengshangyue, Analysis of thermal post-bulking of heated elastic rods. China Applied mathematics and mechanics, 2000, vol. 2: 119-125.
- [17] Lishirong, Yangjingning, Accurate model of post bucking of elastic rod with Mirabel cross sections. Gansu University of Science, 1999, ch.1: 98-102.
- [18] Kudaykulov, A. K., Mathematical (finite element) modeling applications of heat distribution in one-dimensional structural elements. Baiterek, 2009, pp: 123-129.
- [19] Kenzhegul, B. Z., Kudaykulov A. K., Myrzasheva, A. N., Numerical study of stem elongation of heat-resistant alloy based on the availability of all types of sources. Bishkek, 2009, pp: 67-75.
- [20] Panamarev, V. A., 2002. About calculating models for titanic bar high temperature straining. Boundary problems and mathematical modeling, pp: 65-69.

REFERENCES

- [1] Huebner, K. H., The Finite Element Method for Engineers. Wiley, 1975, 183-187 (in Eng.).
- [2] Lishirong, Chengshangyue, Analysis of thermal post-bulking of heated elastic rods. China Applied mathematics and mechanics, **2000**, 2, 119-125 (in Eng.).
- [3] Lishirong, Yangjingning, Accurate model of post bucking of elastic rod with Mirabel cross sections. Gansu University of Science, **1999**, 1, 98-102 (in Eng.).
- [4] Kudaykulov, A. K., Mathematical (finite element) modeling applications of heat distribution in one-dimensional structural elements. Baiterek, **2009**, 123-129, (In Russ.).
- [5] Kenzhegul, B. Z., Kudaykulov A. K., Myrzasheva, A. N., Numerical study of stem elongation of heat-resistant alloy based on the availability of all types of sources. Bishkek, **2009**, 67-75, (In Russ.).
- [6] Nozdrev, V. F., The course of thermodynamics. Enlightenment, **1995**, (In Russ.).
- [7] TashenovaZh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov, A., Zhumadillaeva A.K. Numerical study of established thermo-mechanical state of rods of limited length, with the presence of local heat flows, temperatures, heat insulation and heat transfer // Advanced Science Letters, (In Russ.).
- [8] TashenovaZh.M., Nurlybaeva E.N., Kudaykulov A. Developing a Computational Modeling Algorithm for Thermostressed Condition of Rod made of Heat-resistant Material ANB-300 type // Advanced Materials Research, **2013**, 19, 4562-4566 (In Russ.).
- [9] Nicolas X., Benzaoui A., Xin S. Numerical simulation of thermoconvective flows and more uniform depositions in a cold wall rectangular APCVD reactor // J. Cryst. Growth, **2008**, 1(310), 174-186 (In Russ.).
- [10] Chen W.R. A numerical study of laminar free convection heat transfer between inner sphere and outer vertical cylinder // Int. J. Heat and Mass Transfer, **2007**, 13-14(50), 2656-2666 (in Eng.).
- [11] Gamrat G., Favre-Marinet M., Le P.S. Numerical study of heat transfer over banks of rods in small Reynolds number cross-flow // Int. J. Heat and Mass Transfer, **2008**, 3-4(51), 853-864, (in Eng.).
- [12] Nouri-Borujerdi A., Lavasani A.M. Experimental study of forced convection heat transfer from a cam shaped tube in cross flows // Int. J. Heat and Mass Transfer, **2007**, 13-14(50), 2605-2611 (In Russ.).
- [13] Avedissian T., Naylor D. Free convective heat transfer in an enclosure with an internal louvered blind // Int. J. Heat and Mass Transfer, **2008**, 1-2(51), 283-293, (In Russ.).
- [14] Yalcin H.G., Baskaya S. Sivrioglu M. Numerical analysis of natural convection heat transfer from rectangular shrouded fin arrays on a horizontal surface // Int. Commun. Heat and Mass Transfer, **2008**, 3(35), 299-311, (In Russ.).
- [15] Das A., Das B. Thermo-elastic stress distribution in three layered system // Proc. Nat. acad Sci, 2001, 71, 1, 21-31, (in Eng.).
- [16] Lishirong, Chengshangyue, Analysis of thermal post-bulking of heated elastic rods. China Applied mathematics and mechanics, **2000**, 2, 119-125, (in Eng.).
- [17] Lishirong, Yangjingning, Accurate model of post bucking of elastic rod with Mirabel cross sections. Gansu University of Science, **1999**, 1, 98-102, (in Eng.).
- [18] Kudaykulov, A. K., Mathematical (finite element) modeling applications of heat distribution in one-dimensional structural elements. Baiterek, **2009**, 123-129, (In Russ.).
- [19] Kenzhegul, B. Z., Kudaykulov A. K., Myrzasheva, A. N., Numerical study of stem elongation of heat-resistant alloy based on the availability of all types of sources. Bishkek, 2009, 67-75, (In Russ.).
- [20] Panamarev, V. A. About calculating models for titanic bar high temperature straining. Bound ary problems and mathematical modeling, **2002**, 65-69, (In Russ.).

Ж.М. Ташенова¹, М. Калдарова², М. Мусайф²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
² С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

**ЖЫЛУ АҒЫНЫ, ЖЫЛУ АЛМАСУ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ИЗОЛЯЦИЯСЫ БАР ҮШӨЛШЕМДІ
ЕСЕПТІҢ ТҰРАҚТЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ КҮЙІНДЕГІ САНДЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

Аннотация. Көптеген өндіріс орындарында негізгі құрылым элементтері күрделі жылу көздері әсерінде тұрақты жұмыс жасайды. Өндірістің үздіксіз жұмыс жасауы әрине сол элементтердің сынып қалмауына тікелей байланысты. Сондықтанда алдын – ала негізгі құрылым элементтердің әр түрлі жылу көздері әсерінде қандай термо-механикалық жағдайда болуын терең зерттеу өндірістің үздіксіз, тұрақты, сапалы жұмыс жасау тұрғысынан өте өзекті мәселе болып табылады. Бұл ғылыми жұмыс осы мәселені шешуге бағытталған.

Тірек сөздер: температура, жылу көздері, жылу алмасу, жылу ағыны, жылу изоляция.

МАЗМУНЫ

| | |
|--|-----|
| <i>Бердібай С.Б., Парецкая Н.А., Сабитов А.Н., Исламов Р.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Ильин А.И., Мартиросян К.С.</i> Иод және оның құрылымымен фенилалалиннің кешенді комплексі | 5 |
| <i>Кабышев А.М., Кутербеков К.А., Пенионжкевич Ю.Э., Маслов В.А., Мендибаев К., Соболев Ю.Г., Лукьянов С.М., Кабдрахимова Г.Д., Азнабаев Д., Курманжанов А.Т.</i> Өлшеу кезіндегі модификацияланған трансмиссионды әдіс негізінде – реакциялардың толық өлшемдерінің кателіктерін және ұшып келуші бөлшектердің энергиясы анықтау..... | 10 |
| <i>Бердібай С.Б., Парецкая Н.А., Сабитов А.Н., Исламов Р.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Ильин А.И., Мартиросян К.С.</i> Иод және оның құрылымымен фенилалалиннің кешені комплекс фенилаланина с иодом и его структура..... | 19 |
| <i>Жұмағұлова Қ.Н., Рамазанов Т.С., Машеева Р.У., Донко З.</i> Үш өлшемді Юкава жүйесінің диффузия коэффициентіне сыртқы магнит өрісінің әсері..... | 25 |
| <i>Грушевская Е.А., Лебедев И.А., Темиралиев А.Т., Федосимова А.И.</i> Асимметриялы ядролардың өзара әрекеттерінде снарядтың ядросының толық талқандану жағдайларының сипаттамаларын зерттеу..... | 30 |
| <i>Асқарова А., Жұмаханова А.С., Құдайкұлов А., Ташев А.А., Қалиева Г.С.</i> Айнымалы жылу ағынының қатысуымен көлденең қимасының жылу және жылу окшаулаумен бөлек тұрақты жылуфизикалық жай-күйін зерттеу энергиясының әдісі..... | 38 |
| <i>Абишев М., Кенжебаев Н., Кенжебаева С., Джанибеков А.</i> Реакторлық нейтрондармен әсерлесудегі катализдық қоспаның изотоптық құрамын және энергия шығаруын есептеу..... | 48 |
| <i>Абишев М., Хасанов Н.</i> Жылулық нейтрондардың катализдық қоспамен (Pb, Bi, Po) әсерлесуін "IBUS" компьютерлік бағдарламалау кешенімен жобалау..... | 53 |
| <i>Алдабергенова Т.М., Ганеев Г.З., Кислицын С.Б., Досболаев М.К.</i> Графит бетінің термиялық эрозиясы мен құрылымына импульстік плазмалық сәулелендірудің ықпалы..... | 57 |
| <i>Жақып К.Б.</i> Стокса және Навье теңдеулерінің генеалогиялары. Дәрежелік реологиялық заңдар және теңдеулер..... | 64 |
| <i>Жаугашиева С.А., Валиолда Д.С., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К., Сериков Ж., Айтжан Ф.</i> Теоретическое исследование кулоновского развала гало ядер ¹¹ Be, ¹⁵ C..... | 81 |
| <i>Жаугашиева С.А., Сайдуллаева Г.Г., Нурбакова Г.С., Хабыл Н., Турарбекова М.М.</i> В(Bs) Мезонның ауыр мезондарға ыдырау қасиетін релятивистік әсерлесуін ескере отырып анықтау | 86 |
| <i>Қошанов Б.Д., Нұрыкенова Ж.С.</i> Жоғарғы ретті эллиптикалық теңдеулер үшін жалпылаған Дирихле - Нейман есебінің шешілімі туралы..... | 95 |
| <i>Құралбаев З.К., Оразаева А.Р., Рахимжанова З.М.</i> Жоғары көтерілген магма заттарының әсерінен болатын астеносферадағы қозғалыстың механика-математикалық моделі..... | 103 |
| <i>Мұқашев К.М., Казаченок В.В., Алиева М.Е.</i> Ғарыштық бөлшектер тұрғысынан физиканың іргелі проблемаларын оқытудың парадигмасы туралы жаңа көзқарастар..... | 112 |
| <i>Мырзақұл Т.Р., Таушинова А.С., Белисарова Ф.Б., Мырзақұл Ш.Р.</i> Гаусс-Бонн инвариантымен минималды емес байланыс кезіндегі <i>k</i> - эссенцияның инфляциялық моделі..... | 120 |
| <i>Омашова Г.Ш., Спабекова Р.С., Қабылбеков К.А., Саудахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Арысбаева А.С.</i> Изохоралық процесті зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісінің тапсырмаларын өз бетінше құрастыру..... | 127 |
| <i>Рябкин Ю.А., Рақыметов Б.А., Айтмукан Т.</i> Көміртек қабықшасының ЭПР-мәліметі негізінде қатты отын жалынының парамагниттік қасиетін анықтау мүмкіндігі..... | 134 |
| <i>Спабекова Р.С., Омашова Г.Ш., Қабылбеков К.А., Саудахметов П.А., Серикбаева Г.С., Актурева Г.К.</i> Тоқ көзін қосқанда және ажыратқанда тізбектегі токкүшінің өзгеруін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастыруда матлав бағдарламасын қолдану..... | 139 |
| <i>Ташенова Ж.М., Калдарова М., Мусайф М.</i> Жылу ағыны, жылу алмасу және жылу изоляциясы бар үшөлшемді есептің тұрақты температуралы күйіндегі сандық сипаттамасы..... | 148 |
| <i>Ташенова Ж.М., Мусайф М., Калдарова М.</i> Термосерпімділікті есептеудегі энергетикалық әдісі..... | 155 |
| <i>Тұрғанбай Қ.Е., Қалдыбекова С.У.</i> Жоғарғы мектепте информатика пән мұғалімнің ойлау қабілетін жетілдіру ерекшеліктері..... | 163 |
| <i>Шоманов А.С., Ахмед-Заки Д.Ж., Амирғалиев Е.Н., Мансурова М.Е.</i> Кілттерді Mapreduce үлгісінде тарату есебі туралы | 167 |
| <i>Бакирова Э.А., Исакова Н.Б., Уаисов Б.</i> Параметрі бар фредгольм интегралдық- дифференциалдық теңдеуі үшін сызықты шеттік есепті шешудің бір алгоритмі туралы | 173 |
| <i>Ақылбаев М.И., Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш.</i> Коэффициенті тұрақты, бірінші ретті кәдімгі дифференциалдық теңдеудің сингуляр әсерленген Коши есебін аргументтің ауытқыту әдісі арқылы шешу..... | 181 |
| <i>Рустемова К.Ж., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Коэффициенттері тұрақты, екінші ретті кәдімгі дифференциалдық теңдеудің сингуляр әсерленген Коши есебін аргументтің ауытқыту әдісі арқылы шешу..... | 193 |
| <i>Аширбаев Х.К., Қабылбеков К.А., Абдрахманова Х.А., Джумағалиева А.И., Кыдырбекова Ж.Б.</i> MATLAB бағдарлама пакетін қолданып электр және магнит өрістерін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру..... | 206 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| <i>Бердибай С.Б., Парецкая Н.А., Сабитов А.Н., Исламов Р.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Ильин А.И., Мартиросян К.С.</i> Комплекс фенилаланина с иодом и его структура..... | 5 |
| <i>Кабышев А.М., Кутербеков К.А., Пенионжкевич Ю.Э., Маслов В.А., Мендибаев К., Соболев Ю.Г., Лукьянов С.М., Кабдрахимова Г.Д., Азнабаев Д., Курманжанов А.Т.</i> Статистические и систематические погрешности, полное сечение реакции, γ -спектрометр..... | 10 |
| <i>Бердибай С.Б., Парецкая Н.А., Сабитов А.Н., Исламов Р.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Ильин А.И., Мартиросян К.С.</i> Комплекс фенилаланина с иодом и его структура..... | 19 |
| <i>Джумагулова К.Н., Рамазанов Т.С., Машеева Р.У., Донко З.</i> Влияние внешнего магнитного поля на коэффициент диффузии трехмерной Юкава системы..... | 25 |
| <i>Грушевская Е.А., Лебедев И.А., Темиралиев А.Т., Федосимова А.И.</i> Исследование событий полного разрушения ядра снаряда во взаимодействиях асимметрических ядер..... | 30 |
| <i>Аскарова А., Жумаханова А.С., Кудайкулов А., Ташев А.А., Калиева Г.С.</i> Энергетический метод в исследовании установившегося теплофизического состояния стержня переменного сечения при наличии теплового потока, теплообмена и теплоизоляции..... | 38 |
| <i>Абишев М., Кенжебаев Н., Кенжебаева С., Джанибеков А.</i> Расчет изотопного состава каталитического материала при облучении реакторными нейтронами..... | 48 |
| <i>Абишев М., Хасанов М.</i> Моделирование взаимодействия тепловых нейтронов каталитическим составом (Pb, Bi, Po) с помощью программного комплекса "IBUS"..... | 53 |
| <i>Алдабергенова Т.М., Ганеев Г.З., Кислицин С.Б., Досболаев М.К.</i> Влияние импульсного плазменного облучения на термическую эрозию и структуру поверхности графита..... | 57 |
| <i>Джакупов К.Б.</i> Генезис уравнений Стокса и Навье. Степенные реологические законы и уравнения..... | 64 |
| <i>Жаугашева С.А., Валиолда Д.С., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К., Сериков Ж., Айтжан Ф.</i> ^{11}Be , ^{15}C Гало ядроларының кулондық күйреуін теориялық зерттеу..... | 81 |
| <i>Жаугашева С.А., Сайддуллаева Г.Г., Нурбакова Г.С., Хабыл Н., Турарбекова М.М.</i> Определение свойств тяжелого V(Bs)-мезона в рамках релятивистского характера взаимодействия..... | 86 |
| <i>Кошанов Б.Д., Нурикунова Ж.С.</i> О разрешимости обобщенной задачи Дирихле - Неймана для эллиптического уравнения высокого порядка..... | 95 |
| <i>Куралбаев З.К., Оразаева А.Р., Рахимжанова З.М.</i> Механико-математическая модель движений в астеносфере под воздействием поднимающихся мантийных веществ..... | 103 |
| <i>Мукашев К.М., Казаченок В.В., Алиева М.Е.</i> О новых взглядах на парадигму обучения фундаментальным проблемам физики на примере частиц космического происхождения..... | 112 |
| <i>Мырзақұл Т.Р., Таукенова А.С., Белисарова Ф.Б., Мырзақұл Ш.Р.</i> Инфляционная модель k -эссенции при неминимальной связи с инвариантом Гаусса-Боннэ..... | 120 |
| <i>Омашова Г.Ш., Саббекова Р.С., Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Арысбаева А.С.</i> Самостоятельное конструирование заданий для выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию изохорного процесса..... | 127 |
| <i>Рябкин Ю.А., Ракыметов Б.А., Айтмуқан Т.</i> О возможности определения парамагнитных характеристик пламени твердого топлива на основе ЭПР-данных углеродных пленок..... | 134 |
| <i>Саббекова Р.С., Омашова Г.Ш., Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Серикбаева Г.С., Актуреева Г.К.</i> Организация компьютерных лабораторных работ по исследованию тока включения и выключения с использованием пакета программ MATLAB..... | 139 |
| <i>Ташенова Ж.М., Калдарова М., Мусайф М.</i> Численное обоснование одномерности некоторой трехмерной задачи установившегося температурного состояния при наличии теплового потока, теплообмена и теплоизоляции..... | 148 |
| <i>Ташенова Ж.М., Мусайф М., Калдарова М.</i> Энергетический метод в решении задач термоупругости..... | 155 |
| <i>Турганбай К.Е., Қалдыбекова С.У.</i> Особенности развития мышления учителя информатики в высшей школе..... | 163 |
| <i>Шоманов А.С., Ахмед-Заки Д.Ж., Амирғалиев Е.Н., Мансурова М.Е.</i> О задаче оптимизации распределения ключей в Mapreduce модели..... | 167 |
| <i>Бакирова Э.А., Искакова Н.Б., Уаисов Б.</i> Об одном алгоритме решения линейной краевой задачи для интегро-дифференциального уравнения Фредгольма с параметром..... | 173 |
| <i>Ақылбаев М.И., Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка с постоянным коэффициентом методом отклоняющегося аргумента..... | 181 |
| <i>Рустемова К.Ж., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши, для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, методом отклоняющегося аргумента..... | 193 |
| <i>Аширбаев Х.К., Кабылбеков К.А., Абдрахманова Х.А., Джумағалиева А.И., Кыдырбекова Ж.Б.</i> Организация компьютерной лабораторной работы по исследованию электрического и магнитного полей с использованием пакета программ MATLAB..... | 206 |

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| <i>Berdibay S.B., Paretskaya N.A., Sabitov A.N., Islamov R.A., Tamazyan R.A., Tokmoldin S.Zh., Ilin A.I., Martirosyan K.S.</i> Phenylalanine - iodine complex and its structure..... | 5 |
| <i>Kabyshv A.M., Kuterbekov K.A., Penionzhkevich Yu.E., Maslov V.A., Mendibayev K., Sobolev Yu.G., Lukyanov S.M., Kabdrakhimova G. D., Aznabayev D. T., Kurmanzhanov A. T.</i> Errors in the total reaction cross sections and energies of incident particles measured using modified transmission technique | 10 |
| <i>Berdibay S.B., Paretskaya N.A., Sabitov A.N., Islamov R.A., Tamazyan R.A., Tokmoldin S.Zh., Ilin A.I., Martirosyan K.S.</i> Phenylalanine complex with iodine and its structure..... | 19 |
| <i>Dzhumagulova K.N., Ramazanov T.S., Masheyeva R.U., Donkó Z.</i> Effect of magnetic field on diffusion coefficients of the three-dimensional yukawa systems..... | 25 |
| <i>Grushevskaya E.A., Lebedev I.A., Temiraliev A.T., Fedosimova A.I.</i> Study on events with complete destruction of projectile nucleus in interactions of asymmetric nuclei | 30 |
| <i>Askarova A., Zhumakhanova A.S., Kudaykulov A., Tashev A.A., Kaliyeva G.S.</i> The energy method in the study of steady-state thermophysical condition of a rod of variable cross section in the presence of heat flow, heat exchange and thermal insulation..... | 38 |
| <i>Abishev M., Kenzhebayev N., Kenzhebayeva S., Dzhanbekov A.</i> Calculation of isotopic composition of catalytic material under radiation by reactor neutrons..... | 48 |
| <i>Abishev M., Khassanov M.</i> Simulation of the thermal neutrons interaction with catalytic composition (Pb, Bi, Po) by "IBUS" software..... | 53 |
| <i>Aldabergenova T.M., Ganeyev G.Z., Kislitsin S.B., Dosbolaev M.K.</i> Effect of pulsed plasma irradiation on thermal erosion and structure of graphite surface..... | 57 |
| <i>Jakupov K.B.</i> Genealogy of the Stokes and Navier equations. Degree rheological laws and equations..... | 64 |
| <i>Zhaugasheva S.A., Valiolda D.S., Janseitov D.M., Zhussupova N.K., Serikov Zh., Aitzhan F.</i> Theoretical study of the coulomb breakup of the halo nuclei ^{11}Be , ^{15}C | 81 |
| <i>Zhaugasheva S.A., Saidullaeva G.G., Nurbakova G.S., Khabyl N., Turarbekova M.M.</i> Determination properties of heavy decay in the B(Bs) meson in the framework of the relativistic character of the interaction..... | 86 |
| <i>Koshanov B.D., Nurikenova J.</i> On solvability of the generalized Dirichlet-Neiman problem for a high order elliptic equation..... | 95 |
| <i>Kuralbaev Z.K., Orazaeva A.R., Rahimzhanova Z.M.</i> Mechanical-mathematical model of kinematics in the asthenosphere under the influence of rising mental substances..... | 103 |
| <i>Mukashev K.M., Kazachenok V.V., Alieva M.E.</i> About new look at the paradigm of study fundamental problems of physics of cosmic the example of origin..... | 112 |
| <i>Myrzakul T.R., Taukenova A.S., Belisarova F.B., Myrzakul S.R.</i> Inflation model of k -essence for non minimally coupled Gauss-Bonnet invariant..... | 120 |
| <i>Omashova G. Sh., Spabekova R.S., Kabylbekov K.A., Saidakhmetov P.A., Abdrakhmanova KH.K., Arysbaeva A.S.</i> Independent designing of tasks for performance of computer laboratory work on the investigation of the isophoric process... | 127 |
| <i>Ryabikin Yu.A., Rakymetov B.A., Aitmukan T.</i> On the possibility of determination of paramagnetic characteristics of flame of solid fuel on the basis of epr-data carbon films..... | 134 |
| <i>Spabekova R. S., Omashova G.SH., Kabylbekov K. A., Saidakhmetov P. A., Serikbaeva G.S., Aktureeva G.K.</i> Organization of computer laboratory works on the research of turnonand turnoff current with the use of matlab program package | 139 |
| <i>Tashenova Zh., Kaldarova M., Mussaif M.</i> One-dimensional numerical substantiation of some three-dimensional problem steady state temperature in the presence of heat flow, heat exchange and thermal insulation..... | 148 |
| <i>Tashenova Z., Mussaif M., Kaldarova M.</i> Energy method in decision problems thermoelasticity..... | 155 |
| <i>Turganbay K.E., Kaldibekoba S.U.</i> Features of thinking of the teacher of Informatics in high school..... | 163 |
| <i>Shomanov A.S., Akhmed-Zaki D.Zh., Amirgaliyev E.N., Mansurova M.E.</i> About the problem of key distribution in Mapreduce model | 167 |
| <i>Bakirova E.A., Iskakova N.B., Uaisov B.</i> On the algorithm for solving of a linear boundary value problem for fredholm integro-differential equation with parameter..... | 173 |
| <i>Akylbaev M.I., Saprigina M.B., Shaldanbaeva A.Sh.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem, for an ordinary differential equation of the first order with a constant coefficient, by the method of a deviating argument..... | 181 |
| <i>Rustemova K.Zh., Shaldanbaeva A.Sh., Akylbaev M.I.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem for an ordinary second-order differential equation with constant coefficients by the method of a deviating argument..... | 193 |
| <i>Ashirbaev H.A., Kabylbekov K. A., Abdrahmanova H. K., Dzhumagalieva A.I., Kydyrbekova Zh.B.</i> Organization of computer laboratory works to study electric and magnetic fields using the software package matlab..... | 206 |

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.physics-mathematics.kz>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 10.04.2017.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
6,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19