

## Summaries of articles published in this issue

*Czechoslovak Mathematical Journal*, Vol. 27 (1977), No. 1, (173)–(178)

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/101456>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1977

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## SUMMARIES OF ARTICLES PUBLISHED IN THIS ISSUE

(Publication of these summaries is permitted)

VĚRA RADOCHOVÁ, Brno: *Differential inequalities for a nonlinear partial differential equation of the fourth order*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 7–13. (Original paper.)

Some results for the solution, the upper and lower functions of a nonlinear partial differential equation of the fourth order are derived by means of the methods of differential inequalities.

KAREL VIŠŇÁK, Praha: *A-stable block implicit methods containing second derivatives*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 14–42. (Original paper.)

A new class of block implicit methods involving the second derivatives of the solution is introduced for solving systems of stiff ordinary differential equations and the technique of constructing A-stable methods of high orders of accuracy is shown. An appropriate procedure for solving the systems of nonlinear equations arising at each step of the method is proposed and it is shown that we need nearly the same amount of work using this technique as compared with the use of the Newton procedure for solving the systems arising from the integration of ordinary differential equations by block implicit methods without second derivatives. However, the speed of convergence of our methods can be twice better. The results of numerical experiments with a very stiff system are given.

NOBUAKI KUROKI, Funabashi: *On normal semigroups*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 43–53. (Original paper.)

By means of the notion of the „bi-ideal” the author studies some properties of semigroups connected with the notions of normality and regularity. In particular, normal and minimal normal ideals, normal semigroups and regular normal semigroups as well as semilattices of groups are characterized.

H. FATH EL BAB, Cairo: *On isotropic tensors*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 54–60. (Original paper.)

For a symmetric tensor  $S_{ij}$  on a two-dimensional Riemannian manifold a certain integral formula is proved.

ALEXANDER DOKTOR, Praha: *Global solution of mixed problem for a certain system of nonlinear conservation laws*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 69–95. (Original paper.)

The paper deals with the existence of solution of nonlinear system of conservation laws  $\partial u/\partial t + (\partial/\partial x)f(u, v) = 0$ ,  $\partial v/\partial t + (\partial/\partial x)g(u) = 0$  on the quadrant  $x > 0$ ,  $t > 0$  satisfying initial conditions for  $t = 0$ ,  $x > 0$  and a boundary condition  $u(0, t) = u_1(t)$ ,  $t \geq 0$ . (As an example of this problem, equations describing the flow of gas caused by the action of a piston can be taken.) It is shown that such a mixed problem has a global solution provided the given initial and boundary functions have small variation. This solution is obtained by means of a difference scheme with a random choice of mesh points.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ  
В НАСТОЯЩЕМ НОМЕРЕ

(Эти характеристики позволено репродуцировать)

VĚRA RADOŠNOVÁ, Brno: *Differential inequalities for a nonlinear partial differential equation of the fourth order*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 7—13.

Дифференциальные неравенства для нелинейного уравнения в частных производных четвертого порядка. (Оригинальная статья.)

В этой статье доказываются некоторые неравенства для решений, нижних и верхних функций одного дифференциального уравнения четвертого порядка.

KAREL VIŠŇÁK, Praha: *A-stable block implicit methods containing second derivatives*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 14—42.

A-устойчивые блочно неявные методы, содержащие вторые производные. (Оригинальная статья.)

Вводится новый класс блочно неявных методов, содержащих вторые производные решения, для решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений и показывается техника конструирования A-устойчивых методов высших порядков точности. Предлагается подходящая процедура для решения систем нелинейных уравнений, возникающих на каждом шагу этого метода, и показывается, что при использовании этой техники нужно провести приблизительно столько же работы как при использовании процедуры Ньютона для решения систем, возникающих при интегрировании обыкновенных дифференциальных уравнений блочно неявными методами без вторых производных. Однако скорость сходимости этих новых методов может быть в два раза лучше. Приводятся результаты численных экспериментов с очень жесткими системами.

H. FATH EL BAW, Cairo: *On isotropic tensors*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 54—60.

Об изотропных тензорах. (Оригинальная статья.)

Доказывается некоторая интегральная формула для симметрических тензоров  $S_{ij}$  на двумерных многообразиях Риманна.

ALEXANDER DOKTOR, Praha: *Global solution of mixed problem for a certain system of nonlinear conservation laws*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 69—95.

Глобальное решение смешанной задачи для одной системы нелинейных законов сохранения. (Оригинальная статья.)

Рассматривается нелинейная система уравнений законов сохранения  $\partial u/\partial t + (\partial/\partial x)f(u, v) = 0$ ,  $\partial v/\partial t + (\partial/\partial x)g(u) = 0$  в квадранте  $x > 0$ ,  $t < 0$  с начальными условиями заданными при  $t = 0$ ,  $x > 0$  и краевым условием  $u(0, t) = u_1(t)$ ,  $t > 0$ . (Примером этой задачи является течение газа под влиянием движущегося поршня.) Доказывается существование глобального обобщенного решения этой задачи при предположении, что вариации начальных и краевой функции достаточно малы. Это решение получается при помощи разностной схемы со случайной выборкой узловых точек.

IVAN KOLÁŘ, Brno: *On the invariant method in differential geometry of submanifolds*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 96–113. (Original paper.)

An intrinsic and global explanation of the Cartan-Laptev's method for the submanifolds of homogeneous spaces is given. It is also outlined how this method can be applied to the submanifolds of spaces with fundamental Lie pseudogroup.

DEMETER KRUPKA, Brno: *A map associated to the Lepage forms of the calculus of variations in fibred manifolds*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 114–118. (Original paper.)

A map related to the Lepage differential forms of the calculus of variations is introduced and it is shown that a necessary and sufficient condition for the Euler-Lagrange expressions of a Lagrangian to vanish is that the Lagrangian is mapped by this map to a closed form.

RICHARD C. BROWN, University, and ALLAN M. KRALL, University Park:  *$n$ -th order ordinary differential systems under Stieltjes boundary conditions*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 119–131. (Original paper.)

This article gives several substantial simplifications and refinements to the calculation of the adjoint linear relation of a nondensely defined ordinary differential operator on the Banach space  $\mathcal{L}_m^p[0, 1]$  whose domain is in part determined by Stieltjes boundary conditions. The adjoint relation involves not only the formal differential adjoint, but in addition, two other parametric terms, one of which can be specified in terms of end point boundary conditions. Green's formula is also derived.

RICHARD C. BROWN, University, and ALLAN M. KRALL, University Park: *On minimizing the sum of squares of  $\mathcal{L}^2$  norms of differential operators under constraints*. Czech. Math. J. 27 (102), 132–143. (Original paper.)

This paper considers the problem of minimizing the sum of squares of  $\mathcal{L}^2$  norms of differential operators under a general class of constraints. Several sufficient conditions are given for the existence of a solution. The minimization problem is shown to involve the adjoint of a naturally defined differential system with matrix coefficients. The minimizing function is characterized as the solution of a boundary value problem, in terms of the differential operator, and also the adjoint boundary value problem.

LADISLAV BICAN, Praha: *The splitting length of mixed abelian groups of rank one*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 144–154. (Original paper.)

The splitting length of a mixed abelian group  $G$  is defined as the infimum of the set of all positive integers  $n$  such that the  $n$ -th tensor power  $G^n$  of  $G$  splits. This paper presents a characterization of the mixed abelian groups of rank one that have finite splitting lengths.

LADISLAV BICAN, PAVEL JAMBOR, TOMÁŠ KEPKA, PETR NĚMEC, Praha: *Generation of preradicals*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 155–166. (Original paper.)

This paper is devoted to the methods of constructing preradicals from given fragments. It is shown that choosing arbitrary submodules of some modules gives rise to a preradical. The results obtained are used to investigate torsion submodules and ideals, in particular, conditions under which a given submodule  $N$  of a module  $M$  can serve as its torsion part with respect to a preradical  $r$  having prescribed properties.

NOBUAKI KUROKI, Funabashi: *On normal semigroups*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 43—53.

О нормальных полугруппах. (Оригинальная статья.)

В работе с помощью понятия биидеала изучаются некоторые свойства полугрупп, связанные с понятиями нормальности и регулярности. В особенности характеризуются нормальные и минимальные нормальные идеалы, нормальные полугруппы и регулярные нормальные полугруппы. В заключении содержится характеристика полуструктур групп.

IVAN KOLÁŘ, Brno: *On the invariant method in differential geometry of submanifolds*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 96—113.

Об инвариантном методе в дифференциальной геометрии подмногообразий. (Оригинальная статья.)

Дается внутреннее и глобальное объяснение метода Картана-Лаптева изучения однородных пространств и показывается, как этот метод можно применить к подмногообразиям пространств с фундаментальной псевдогруппой Ли.

DEMETER KRUPKA, Brno: *A map associated to the Lepagin forms of the calculus of variations in fibred manifolds*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 114—118.

Отображение, связанное с лепажовскими формами вариационного исчисления на расслоенных многообразиях. (Оригинальная статья.)

Изучается отображение, связанное с лепажовскими формами, и показывается, что выражения Эйлера-Лагранжа для лагранжиана аннулируются тогда и только тогда, когда это отображение переводит лагранжиан в замкнутую дифференциальную форму.

RICHARD C. BROWN, University, and ALLAN M. KRALL, University Park:  *$n$ -th order ordinary differential systems under Stieltjes boundary conditions*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 119—131.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка с граничными условиями Стильтеса. (Оригинальная статья.)

В этой статье дается несколько существенных упрощений и уточнений в вычислении сопряженного линейного отношения нигде не плотно определенного дифференциального оператора на банаховом пространстве  $\mathcal{L}_m^p[0, 1]$ , область определения которого частично определяется граничными условиями Стильтеса. Сопряженное отношение содержит не только формально сопряженный оператор, но также два других параметрических выражения, одно из которых можно описать с помощью граничных условий в концевой точке. Выводится также формула Грина.

LADISLAV VICAN, Praha: *The splitting length of mixed abelian groups of rank one*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 144—154.

Расщепляемая длина смешанных абелевых групп ранга один. (Оригинальная статья.)

Расщепляемая длина смешанной абелевой группы  $G$  определяется как точная нижняя грань множества всех положительных целых чисел  $n$  таких, что  $n$ -ая тензорная степень  $G^n$  группы  $G$  расщепляется. В статье описываются все смешанные абелевы группы ранга один, расщепляемая длина которых равна  $n$ , где  $n < \infty$ .

BOHDAN ZELINKA, Liberec: *Tolerance relations on periodic commutative semigroups*. Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 167–169. (Original paper.)

A tolerance is a reflexive and symmetric binary relation on a set. A tolerance  $\xi$  on a semigroup  $S$  is called compatible with  $S$ , if  $(x_1, y_1) \in \xi$ ,  $(x_2, y_2) \in \xi$  imply  $(x_1x_2, y_1y_2) \in \xi$  for any elements  $x_1, x_2, y_1, y_2$  of  $S$ . In the paper a theorem is proved stating that each compatible tolerance on a periodic commutative semigroup  $S$  is a congruence if and only if  $S$  is a group. A counterexample is given showing that this is not true for non-commutative periodic semigroups.

RICHARD C. BROWN, University, and ALLAN M. KRALL, University Park:  
*On minimizing the sum of squares of  $\mathcal{L}^2$  norms of differential operators under constraints.* Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 132—143.

О минимизации суммы квадратов  $\mathcal{L}^2$ -норм дифференциальных операторов подчиненных ограничениям. (Оригинальная статья.)

В статье рассматривается проблема минимизации суммы квадратов  $\mathcal{L}^2$ -норм дифференциальных операторов, подчиненных некоторому общему классу ограничений, и дается несколько достаточных условий для существования решения. Показывается также, что проблема минимизации включает сопряженную систему естественно определенной дифференциальной системы с матричными коэффициентами, и минимизирующая функция характеризуется как решение краевой задачи для этого дифференциального оператора и также сопряженной краевой задачи.

LADISLAV BICAN, PAVEL JAMBOR, TOMÁŠ KERKA, PETR NĚMES, Praha:  
*Generation of preradicals.* Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 155—166.

Образование предрадикалов. (Оригинальная статья.)

В статье изучаются методы конструирования предрадикалов из заданных фрагментов. Полученные результаты применяются к изучению радикальных подмодулей и идеалов. В частности, исследуются условия, при выполнении которых подмодуль  $N$  модуля  $M$  является его радикальным подмодулем относительно некоторого предрадикала с заданными свойствами.

VONDAN ZELINKA, Liberec: *Tolerance relations on periodic commutative semigroups.* Czech. Math. J. 27 (102), (1977), 167—169.

Отношения толеранции на периодических коммутативных полугруппах. (Оригинальная статья.)

Толеранцией называется рефлексивное и симметрическое бинарное отношение на множестве. Толеранция  $\xi$  на полугруппе  $S$  называется совместимой с  $S$ , если для любых элементов  $x_1, x_2, y_1, y_2 \in S$  из  $(x_1, y_1) \in \xi$ ,  $(x_2, y_2) \in \xi$  следует  $(x_1 x_2, y_1 y_2) \in \xi$ . В статье доказывается, что толеранция, совместимая с периодической коммутативной полугруппой  $S$ , является конгруэнцией тогда и только тогда, когда полугруппа  $S$  является группой, и приводится пример, показывающий, что аналогичная теорема для некоммутативных периодических полугрупп не верна.