

Международный редакционный совет

Alexander Bolonkin	Dr. Sci., professor, City University of New York, USA
Anatoly Dubinsky	Ph. D., research professor, Ben-Gurion University of the Negev, Israel
Mark Krinker	Ph. D., professor, City University of New York, USA
Olga Lyubavina	Ph. D., City University of New York, USA
Yuriy Nepomnyashchikh	Ph. D., Eduardo Mondlane University Maputo, Mozambique
Shmuel Neumann	Ph. D., professor, Israel
Oleg Pensky	Dr. Sci., professor, Perm State National Research University, Russia
Arcady Ponosov	Dr. rer. nat., professor, Norwegian University of Life Sciences, Norway
Alexander Vikhansky	Ph. D., Queen Mary, University of London, Great Britain

Редакционная коллегия

Пенский Олег Геннадьевич	д.т.н., доц. ПГНИУ. Пермь – главный редактор
Черников Арсений Викторович	к.т.н., доц. ПГНИУ. Пермь – секретарь

Раздел "Математика"

Симонов Петр Михайлович	д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь – редактор
Вечтомов Евгений Михайлович	д.ф.-м.н., проф. ВятГУ. Киров
Махнев Александр Алексеевич	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН. ИМ и М УрО РАН. Екатеринбург
Шварц Константин Григорьевич	д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Раздел "Механика. Математическое моделирование"

Аптуков Валерий Нагимович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь – редактор
Колмогоров Герман Леонидович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Маланин Владимир Владимирович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Матвеев Валерий Павлович	д.т.н., проф., академик РАН. МСС УрО РАН. Пермь
Няшин Юрий Иванович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Тарунин Евгений Леонидович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Трусов Петр Валентинович	д.ф.-м.н., проф. ПНИПУ. Пермь

Раздел "Информатика. Информационные системы"

Хеннер Евгений Карлович	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь – редактор
Русаков Сергей Владимирович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Тюрин Сергей Феофанович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Ясницкий Леонид Нахимович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Раздел "История физико-математических наук"

Малых Алла Ефимовна	д.ф.-м.н., проф. ПГГПУ. Пермь – редактор
Демидов Сергей Сергеевич	д.ф.-м.н., проф. ИИЕТ РАН. МГУ. Москва
Матвиевская Галина Павловна	д.ф.-м.н., проф. ОрГПУ. Оренбург
Яковлев Вадим Иванович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Раздел "Проблемы университетского образования"

Лурье Леонид Израилевич	д.пед.н., проф. Лицей № 1. Пермь
Русаков Сергей Владимирович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Северук Александр Иванович	д.пед.н., проф. НИУ ВШЭ-Пермь. Пермь
Хеннер Евгений Карлович	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь

С о д е р ж а н и е

МАТЕМАТИКА

Гусаренко С.А. О разрешимости сингулярного линейного дифференциального уравнения с опережающим аргументом.....	5
Куликов А.Ю., Малыгина В.В. Об устойчивости линейных функционально-дифференциальных уравнений.....	9

МЕХАНИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Galperin E.A. Signals, Relativity and Optimality in Nature and Technology.....	15
Иванов В.Н., Панченко О.А., Олейников В.М., Черников А.В. Математическое моделирование динамики борцов айкido при выполнении приема пириминагэ.....	30
Кайсина М.И. Азимутальные моды собственных колебаний цилиндрического пузыря.....	37
Остапенко Е.Н. Откатные строительные пушки от прошлого до настоящего.....	46
Полосков И.Е. Об одной численно-аналитической схеме расчета первых моментных функций вектора состояния линейной стохастической интегро-дифференциальной системы.....	52
Шафер А. Е. Модель амбивалентных эмоций робота.....	63

ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тюрин С.Ф., Сулейманов А.А., Плотникова А.Ю. Реконфигурируемый логический элемент DC LUT для ПЛИС типа FPGA.....	67
Тюрин С.Ф. Моделирование радиационно-устойчивой ячейки памяти SRAM....	72
Чуприна С.И., Постановов И.С. Концепция обогащения унаследованных информационных систем сервисом запросов на естественном языке.....	78

ПРОБЛЕМЫ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дацун Н.Н. Образование инженерии программного обеспечения: систематический обзор литературы.....	87
---	----

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Половицкий Я.Д. К 80-летию со дня рождения профессора Юрия Михайловича Горчакова (1935–2012).....	100
Савинкова Г.Ю. К 80-летию со дня рождения Галины Александровны Маланьиной.....	103
Яковлев В.И. Из истории европейской механики XVII века.....	106

Правила оформления статей для публикации в "Вестнике Пермского университета" ...	115
---	-----

C o n t e n t s

MATHEMATICS

Gusarenko S.A. On the solvability of a singular linear differential equations with advanced argument.....	5
Kulikov A.Y., Malygina V.V. On the stability of linear functional differential equations.....	9

MECHANICS SCIENCES. MATHEMATICAL MODELING

Galperin E.A. Signals, Relativity and Optimality in Nature and Technology.....	15
Ivanov V.N., Panchenko O.A., Oleynikov V.M., Chernikov A.V. Simulation of Aikido Fighters' Dynamics During the Wrestling Techniques 'Iriminage'.....	30
Kaysina M.I. Azimuthal modes of eigen oscillations of a cylindrical bubble.....	37
Ostapenko E.N. Sliding building guns: from the past to the present.....	46
Poloskov I.E. About a symbolic and numeric scheme for a calculation of the first moment functions for the state vectors of linear stochastic integro-differential systems.....	52
Shafer A.E. Ambivalent robot mathematical emotions models.....	63

INFORMATION SCIENCE. INFORMATION SYSTEMS

Tyurin S.F., Suleymanov A.A., Plotnikova A.Y. Reconfigured logic element DC LUT for the FPGA.....	67
Tyurin S.F. Simulation of the radiation-steady DICE SRAM cell.....	72
Chuprina S.I., Postanogov I.S. Enhancing Legacy Information Systems with a Natural Language Query Interface Service.....	78

PROBLEMS OF UNIVERSITY EDUCATION

Datsun N.N. Software Engineering Education: a systematic mapping study.....	87
--	----

HISTORY OF PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

Polovitskiy Ja.D. To the 80-years of professor Yu. M. Corchakov (1935–2012).....	100
Savinkova G.Y. To the 80-years of G.A. Malanyina.....	103
Iakovlev V. I. From the history of XVII century European Mechanics.....	106
Rules of registration of manuscripts.....	115

МАТЕМАТИКА

УДК 517.929

О разрешимости сингулярного линейного дифференциального уравнения с опережающим аргументом

С. А. Гусаренко

Пермский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15
sagusarenko@mail.ru; 89026393256

Цель данной работы – показать, что поведение решений некоторого класса сингулярных функционально-дифференциальных уравнений в окрестности особой точки, определяется асимптотическими свойствами некоторого дифференциального уравнения с запаздывающим аргументом на полуоси.

Ключевые слова: сингулярные функционально-дифференциальные уравнения; устойчивость дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом; функция Коши; функция Грина.

Теория устойчивости дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом развивается в настоящее время в значительной степени независимо от общей теории сингулярных функционально-дифференциальных уравнений. Между тем естественным является рассмотрение дифференциальных уравнений на полуоси как сингулярных уравнений с особенностью в бесконечно удаленной точке.

Рассмотрим дифференциальное уравнение с запаздывающим аргументом

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) + p(t)x(h(t)) &= f(t), \quad t \geq a, \\ x(\xi) &= 0, \quad \xi < a, \end{aligned} \quad (1)$$

где функции $p, f: [a, \infty) \rightarrow R$ локально суммируемы на каждом конечном промежутке,

причем $p(t) > 0$ и $\int_a^{+\infty} p(s)ds = \infty$, функция

$h: [a, \infty) \rightarrow R$ измерима и $h(t) \leq t$. Решением уравнения (1) называется абсолютно непрерывная на каждом конечном промежутке функция $x: [a, \infty) \rightarrow R$, удовлетворяющая равенству (1) почти всюду. Как известно, общее решение уравнения (1) представимо в виде формулы Коши [1, с. 60]

$$x(t) = U(t)x(a) + \int_a^t C(t,s)f(s)ds,$$

где функция $U: [a, \infty) \rightarrow R$ является решением соответствующего однородного уравнения с начальным условием $x(a) = 1$, а функция $C: \Delta \rightarrow R$, $\Delta = \{(t,s) \in R^2: a \leq s \leq t\}$ называется функцией Коши. Асимптотические свойства решений уравнения (1) исследовались методами теории устойчивости функционально-дифференциальных уравнений. В следующем утверждении сформулированы некоторые полученные результаты. Обозначим через

© Гусаренко С. А., 2015

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований 14-01-00338.