

Рефераты

УДК 517

Высокочастотная дифракция поля диполя на сильно вытянутом сфероиде. Андронов И. В. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 7–21.

Задача высокочастотной дифракции поля диполя на идеально проводящем сильно вытянутом сфероиде рассмотрена в приближении параболического уравнения. Старший член асимптотики представлен в виде ряда Фурье с гармониками, выражающимися интегралами от функций Уиттекера. Амплитуды, стоящие под знаком интегралов, получены как решения интегральных уравнений и выражены в явном виде через функции Уиттекера.

Библ. — 15 назв.

УДК 517.9

Приложение функции Адамара к математическому описанию волны цунами, возникшей от локализованного источника. Бабич В. М. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 22–28.

Рассматривается задача Коши для двумерного волнового уравнения с переменной скоростью. Источник колебаний локализован. Выводится приближенная формула для решения. Она содержит производные от “элементарного решения” Адамара рассматриваемого волнового уравнения и описывает (в линейном приближении) волну цунами, порожденную локализованным источником колебаний.

Библ. — 4 назв.

УДК 517.958

Моделирование волн на поверхности воды, сосредоточенных в окрестности движущихся точек. Баранов А. Е., Попов А. И., Попов И. Ю. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 29–39.

Построена численная модель волновых пакетов на поверхности водоема с медленно меняющейся глубиной, сосредоточенных в окрестности движущихся точек вдоль пространственно-временных лучей с

групповой скоростью (такие волновые пакеты называются квазифотонами). В качестве профиля дна водоема был взят профиль дна Финского залива в прибрежной зоне Сестрорецкого подходного фарватера.

Библ. – 14 назв.

УДК 517

К обоснованию асимптотики решения задачи рассеяния трех одномерных короткодействующих частиц для процессов $3 \rightarrow 2$. Байбулов И. В. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 40–47.

Настоящая работа является продолжением исследования задачи рассеяния трех одномерных короткодействующих частиц при наличии связанных состояний в подсистемах. В случае отталкивающих потенциалов описание и обоснование асимптотики обобщенных собственных функций непрерывного спектра было получено ранее и имело простой геометрический смысл. При наличии связанных состояний, в асимптотике собственных функций возникают дополнительные члены. В предшествующих работах в ходе исследования уравнений Фаддеева в координатном представлении возник вопрос об обратимости оператора специального вида, который не имел простого описания. Этот оператор непосредственно связан с амплитудой рассеяния. В текущей работе описываются некоторые свойства этого оператора, в частности приводящие к разрешимости уравнений Фаддеева.

Библ. – 3 назв.

УДК 517

Характеризация данных динамической обратной задачи для одномерного волнового уравнения с матричным потенциалом. Белишев М. И., Хабибуллин Т. Ш. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 48–72.

Рассматривается динамическая система

$$\begin{aligned} u_{tt} - u_{xx} + Vu &= 0, & x > 0, & t > 0; \\ u|_{t=0} = u_t|_{t=0} &= 0, & x \geq 0; & u|_{x=0} = f, & t \geq 0, \end{aligned}$$

в которой $V = V(x)$ есть матрично-значная функция (*потенциал*); $f = f(t)$ – \mathbb{R}^N -значная функция времени (*граничное управление*); $u = u^f(x, t)$ – *траектория* (\mathbb{R}^N -значная функция x и t). Соответствие

вход/выход системы задается оператором реакции $R : f \mapsto u_x^f(0, \cdot)$, $t \geq 0$.

Обратная задача состоит в определении V по данному R . Характеризация данных состоит в описании необходимых и достаточных условий на R , которые обеспечивают ее разрешимость.

Процедура, которая решает задачу, хорошо известна; характеристика данных также была анонсирована (Avdonin and Belishev, 1996). Однако, доказательство предоставлено не было и, более того, оказалось, что формулировка достаточности нуждается в уточнении. Наша работа устраняет этот пробел.

Библ. – 13 назв.

УДК 517

Вычисление параметра Манделя для осциллятороподобной системы, порождаемой обобщенными полиномами Чебышева. Борзов В. В., Дамаскинский Е. В. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 73–87.

В настоящей работе мы вычислим параметр Манделя Q_M для осциллятороподобной системы, порождаемой обобщенными полиномами Чебышева, введенными авторами ранее. Знак параметра Манделя Q_M характеризует отклонение статистики возбуждений от пуассоновской.

Библ. – 13 назв.

УДК 517

Задача рассеяния трех одномерных квантовых частиц. Случай парных кулоновских потенциалов отталкивания на больших расстояниях. Будылин А. М., Левин С. Б. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 88–101.

В работе рассматривается квантовая задача рассеяния для трех одномерных частиц с парными потенциалами кулоновского отталкивания на больших расстояниях. Вычисляется координатная асимптотика ядра резольвенты в так называемой области ВВК, что даёт возможность редукции к уже решенной задаче рассеяния с короткодействующими потенциалами. На основе этой редукции строится координатная

асимптотика ядра резольвенты во всем конфигурационном пространстве, когда спектральный параметр садится на абсолютно непрерывный спектр. Полученные формулы дают возможность строгого обоснования координатных асимптотик волновых функций абсолютно непрерывного спектра, полученных в рамках дифракционного подхода.

Библ. – 7 назв.

УДК 517

О единственности продолжения полиномов от гармонических кватернионных полей. Вакуленко А. Ф. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 102–106.

В статье приводится контрпример к гипотезе о единственности продолжения для полиномов от гармонических кватернионных полей в компактной области с неаналитической метрикой. Построенный полином аннулируется в окрестности границы. Отмечается связь этого построения с задачей о резонансах оператора Шредингера на оси.

Библ. – 4 назв.

УДК 519.958:531.33:517.956.8

Точечное крепление пластины Кирхгофа вдоль ее кромки. Гомес Д., Назаров С. А., Перес М.-Е. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 107–137.

Исследована краевая задача Соболева–Неймана для бигармонического уравнения, описывающая изгиб пластины Кирхгофа со свободной кромкой, но закрепленной в двух шеренгах точек — одной на краю с малым периодом $\varepsilon > 0$ и другой на контуре, расположенной на расстоянии $O(\varepsilon^{1+\alpha})$ от края. Доказано, что в случае $\alpha \in [0, 1/2)$ в пределе при $\varepsilon \rightarrow +0$ пластина подчинена условиям жесткого защемления, но в случае $\alpha > 1/2$ при дополнительных условиях — условиях шарнирного опирания. На основе анализа явления пограничного слоя в родственной задаче предсказано, что в критическом случае $\alpha = 1/2$ возникают предельные условия шарнирного опирания с трением. Обсуждаются доступные обобщения результатов и нерешенные задачи.

Библ. – 37 назв.

УДК 517

О свойствах аффинного вейвлет-преобразования Пуанкаре. Городницкий Е. А. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 138–153.

Аффинное вейвлет-преобразование Пуанкаре представляет собой свертку анализируемой функции и зависящей от параметров функции, называемой вейвлетом. Вейвлет строится из некоторой функции – материнского вейвлета с помощью преобразований Лоренца, сдвига и масштабирования и зависит от параметров, характеризующих эти преобразования. В работе получены равномерные по параметрам оценки для аффинного вейвлет-преобразования Пуанкаре в некоторых классах анализируемых функций и материнских вейвлетов. В том числе для него доказана оценка при больших сдвигах и оценка при больших значениях быстроты. Обе оценки позволяют проследить за убыванием при малых масштабах.

Дано также асимптотическое вычисление аффинного вейвлет-преобразования Пуанкаре для модельных анализируемых функций и проведен его анализ.

Библ. – 21 назв.

УДК 517.951

О задаче Коши для волнового уравнения в двумерной области с данными на границе. Демченко М. Н. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 154–168.

Рассматривается задача Коши для волнового уравнения в пространственно-временном цилиндре $\Omega \times \mathbb{R}$, $\Omega \subset \mathbb{R}^2$, с данными на поверхности $\partial\Omega \times I$, где I – конечный временной интервал. Ранее был получен алгоритм решения задачи Коши с данными на $S \times I$, $S \subset \partial\Omega$. Здесь мы адаптируем этот алгоритм к специальному случаю $S = \partial\Omega$ и покажем, что в этой ситуации решение восстанавливается с большей устойчивостью, чем в случае $S \subsetneq \partial\Omega$.

Библ. – 15 назв.

УДК 517.9, 534.26, 537.874.6

Коротковолновая дифракция на контуре с негладкой кривизной. Погранслоный подход. Злобина Е. А. — В кн.: Математические вопросы

теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 169–185.

Рассматривается дифракция коротких волн на контуре, j -я производная ($j = 1, 2, \dots$) кривизны которого имеет особенность. В рамках последовательного метода пограничного слоя строятся формулы, описывающие влияние негладкости кривизны на волновое поле. Для цилиндрической дифрагированной волны получено выражение со степенной особенностью. Поле в переходной зоне на небольших расстояниях от контура описано в терминах функций параболического цилиндра.

Библ. – 22 назв.

УДК 517

Интегральная симметрия Эйлера и асимптотика монодромии для уравнений Гойна. Казаков А. Я. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 186–199.

Интегральная симметрия Эйлера позволяет связать матрицы монодромии уравнений Гойна с различными наборами параметров. В данной работе этот факт используется для вычисления асимптотики монодромии конфлюэнтного уравнения Гойна в случае наличия “комбинированной” сингулярности.

Библ. – 27 назв.

УДК 517

О цилиндре, свободно плавающем на косом волнении. Кузнецов Н. Г. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 200–217.

Исследована задача о движении механической системы вода/свободно плавающее тело, а именно, бесконечно-длинный цилиндр частично погружен в воду, которая заполняет либо полупространство, либо слой постоянной глубины. В предположении, что движение воды имеет характер косого волнения, а вся система колеблется около положения равновесия с малой амплитудой, получена линейная спектральная задача, в которой частота колебаний является спектральным параметром. Установлено, что при выполнении условия излучения полная энергия системы конечна, и имеет место равенство кинетической и потенциальной энергии. Далее показано, что локализация волн одним

цилиндром невозможна при некоторых ограничениях на частоту, а в случае, когда цилиндр имеет две погруженные части и симметричен, ограничения накладываются и на тип волн.

Библ. – 12 назв.

УДК 517.927.2, 536.24

О тепловой волне в полубесконечном стержне с периодически меняющимся во времени граничным условием. Лукьянов В. Д. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 218–231.

Получено и исследовано точно аналитическое решение задачи о периодических во времени температурных волнах в полубесконечном стержне с изменяющимся во времени граничным условием на его торце. В течении первой половины временного периода конец стержня поддерживается при заданной температуре (неоднородное условие Дирихле), во второй половине периода - конец стержня теплоизолирован (однородное условие Неймана). Задача решается методом Винера–Хопфа. Приведены численные расчеты распределения температуры в тепловой волне.

Библ. – 13 назв.

УДК 517

Собственные функции отрицательного спектра оператора Шрёдингера в полуплоскости с сингулярным потенциалом на луче и с условием Неймана на границе. Лялинов М. А. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 232–258.

В работе построены собственные функции существенного (непрерывного) и дискретного спектра. Получены интегральные представления и изучена асимптотика собственных функций на больших расстояниях.

Библ. – 21 назв.

УДК 517

Динамическая обратная задача для одномерной системы с памятью. Михайлов А. С., Михайлов В. С., Чоке-Риверо А. Э. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 259–268.

Исследуется обратная динамическая задача о восстановлении потенциала в одномерной динамической системе с памятью. Выводятся уравнения Гельфанда–Левитана для ядра интегрального оператора, обратного к оператору управления системы. Потенциал восстанавливается из решения данного уравнения.

Библ. – 10 назв.

УДК 517.956.3, 534.213, 537.876.2

Выражение энергии акустического, электромагнитного и упругого волнового поля через его асимптотику на больших временах и расстояниях. Плаченев А. Б. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 269–287.

Получены простые формулы, выражающие полную энергию решений трёхмерного волнового уравнения, уравнений электро- и эластодинамики через их асимптотику при больших значениях временной и пространственных переменных. Рассмотрен ряд примеров.

Библ. – 13 назв.

УДК 517

Параметрический резонанс в теории брэгговских волноводов. Попов А. В., Баскаков В. А., Прокопович Д. В. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 288–300.

Излагается новый аналитический подход к теории волн в периодических средах, разработанный в связи с проблемами волоконной оптики. Адекватное определение фазы колебаний, используемой в качестве независимой переменной, позволяет построить континуум точных решений, описывающих возбуждение и затухание параметрических колебаний, за рамками теории возмущений.

Библ. – 12 назв.

УДК 517.9

Новая концепция поверхностных волн интерференционного типа для гладких строго выпуклых поверхностей, вложенных в \mathbb{R}^3 . Попов М. М. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 301–313.

Излагается новая концепция поверхностных волн интерференционного типа на примере волн шепчущей галереи в трехмерном случае.

Особенность этих задач состоит в том, что геодезические линии, вдоль которых скользят поверхностные волны, обладают кручением и образуют на поверхности каустики. Предлагаемая теория позволяет преодолеть трудности с фокусировкой поля поверхностных волн на каустиках и учесть кручение геодезических. Основным результатом состоит в том, что волновое поле поверхностной волны представляется в виде суперпозиции (интеграла) специальных асимптотических решений уравнения Гельмгольца, локализованных в окрестности геодезических линий и не имеющих особенностей на каустиках. Можно отметить, что возникающий алгоритм численных расчетов волнового поля поверхностных волн напоминает известный метод суммирования гауссовых пучков.

Библ. – 7 назв.

УДК 517.9

О согласовании интегральной асимптотики поверхностных волн интерференционного типа с волновым полем их источника. Попов М. М. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 314–322.

Статья посвящена развитию новой концепции поверхностных волн, распространяющихся вдоль гладких, строго выпуклых поверхностей, вложенных в R^3 . Исследуется задача согласования асимптотики волны шепчущей галереи в виде интеграла по решениям волнового уравнения, сосредоточенным в окрестности геодезических линий на поверхности, с полем источника, возбуждающего эту волну.

Библ. – 8 назв.

УДК 517

Асимптотическое поведение решений нестационарного уравнения Шредингера с медленно зависящим от времени потенциалом. Суханов В. В. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семин. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 323–335.

В работе изучено асимптотическое поведение решений задачи Коши для нестационарного уравнения Шредингера с быстро убывающим потенциалом медленно зависящим от времени. Конструкция асимптотических решений основана на спектральном разложении решения в данный момент времени. Она не использует адиабатическую теорему теории рассеяния. В старшем порядке (как и в подходе связанном с

адиабатической теоремой теории рассеяния) решение не зависит от динамики потенциала и полностью определяется значением потенциала в нулевой момент времени. В работе вычислены степенные поправки к старшему члену решения, связанные с границей непрерывного спектра, которые учитывают зависимость оператора от времени.

Библ. – 5 назв.

УДК 517.58

О -матрице в электростатической задаче для сфероидальной частицы со сферическим ядром. Фарафонов В. Г., Устимов В. И., Фарафонова А. Е., Ильин В. Б. — В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. 50 (Зап. научн. семина. ПОМИ, т. 493) СПб., 2020, с. 336–352.

Построено решение электростатической задачи для сфероида со сферическим ядром. С целью максимального учета геометрии задачи потенциалы полей в окрестности внешней поверхности частицы представлены в виде разложений по сфероидальным гармоникам уравнения Лапласа, а в окрестности поверхности ядра – по сферическим гармоникам. Сшивка полей внутри оболочки осуществлена с помощью соотношений между сфероидальными и сферическими гармониками. Т-матрица связывает коэффициенты разложений для внешнего и “рассеянного” полей. В работе рассмотрена не только поляризуемость частицы, связанная и основным элементом матрицы T_{11} , но и сама Т-матрица. Показана ее симметричность, а также зависимость от размера слоистой частицы. Кроме того, найдена связь между Т-матрицами в сферическом и сфероидальном базисах. Численные расчеты для частиц с малой и большой степенью вытянутости ($a/b = 1.5 - 5.0$) подтвердили высокую эффективность предложенного решения в отличии от методов, использующих единый сферический базис.

Библ. – 10 назв.