

жоғалып бара жатқан барлық бастапқы ауытқуларды), тұрақты әрекет ететін ауытқулардың әсерін бағалауды және т.б.

Әдебиеттер тізімі:

1. Сулейменов, Ж. Дифференциалдық теңдеулердің орнықтылық теориясы.- Алматы: Білім, 1985.-135б.
2. Самойленко, А.М., Кривошея, С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи.- М.:Высшая школа, 2009.-384с.
3. Демидович, Б.П. Лекции по математической теории устойчивости: учеб. для вузов. - М.: Наука, 2007.-472с.
4. Краснов, М.Л. и др. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости учеб. для вузов. - М.:Наука, 2001.-256 с.

КВАНТТЫҚ МЕХАНИКА ЕСЕПТЕРІН ШЕШУ ҮШІН MAPLE ПАКЕТІН ПАЙДАЛАУ ӘДІСІ

Кеңес Д.Ғ.

Ө. Сұлтанғазин атындағы Қостанай мемлекеттік педагогикалық университеті,
Қостанай қаласы

Ғылыми жетекшісі: Касымова А.Г.

Ө. Сұлтанғазин атындағы Қостанай мемлекеттік педагогикалық университеті,
Қостанай қаласы

Аннотация

Бұл ғылыми статьяда табиғаттың фундаменталды бейнеленуі, кванттық-механикалық құбылыс болып саналатынына көз жеткіземіз. Осы орайда кванттық механика макроскопиялық физиканың түсініктері мен заңдары микроәлеммен сәйкес келмейтінін дәлелдеп берді. Өз кезегінде микроәлемді зерттеу қиынға соғады. Ал, компьютерлік модельдеу микроәлемді нақты сипаттап, қиын теңдеулердің аналитикалық немесе жуық мәнін есептейді. Осындай виртуалды бағдарламалардың бірі Maple пакетін пайдаланамыз.

Түйін сөздер: кванттық механика, модельдеу, Maple пакеті, Шредингер теңдеуі, ЭЕМ, математикалық модельдеу.

Аннотация

В этой научной статье мы убедимся, что фундаментальное изображение природы является квантово-механическим явлением. В этой связи квантовая механика доказала, что понятия и законы макроскопической физики не совпадают с микромиром. В свою очередь, исследование микрочастиц затрудняет. А компьютерное моделирование четко охарактеризовало микроклимат и рассчитывает аналитическое или приближенное значение сложных уравнений. Одним из таких виртуальных программ мы используем пакет Maple.

Ключевые слова: квантовая механика, моделирование, пакет Maple, уравнение Шредингера, ЭВМ, математическое моделирование.

Annotation

In this scientific paper, we will make sure that the fundamental image of nature is a quantum mechanical phenomenon. In this regard, quantum mechanics has proved that the concepts and laws of macroscopic physics do not coincide with the microcosm. In turn, the

study of microparticles makes it difficult. A computer simulation clearly characterized the microclimate and calculates the analytical or approximate value of complex equations. We use the Maple package as one of these virtual programs.

Keywords: quantum mechanics, modeling, Maple package, Schrodinger equation, computer, mathematical modeling.

XX ғасырдағы ғылыми техникалық революцияның нәтижесінде модельдеу әрекеттері қарқынды дами бастады. Жаңа көмпьютерлік жүйелердің пайда болу нәтижесінде модельдеудің жаңа құрушы программалары қалыптаса бастады.

Физика, математика және информатика бағыты бойынша білім алатын студенттер үшін математикалық немесе көмпьютерлік модельдеу әрекеттері меңгеру маңызды орын алады.

XX ғасырдың 50 жылдары амалдарды электронды түрде орындайтын программаларды физика мамандары кеңінен пайдалана бастады. Негізінен бұл әдіспен жауабы жоқ күрделі есептерді немесе аналитикалық жауабы жоқ есептердің шешілу жолдарын қарастырды. Тарихи фактілерге сүйенер болсақ, 1955 жылы Лос-Аламосның математик мамандары Энрико Фермиге тапсырма берген болатын. Аталмыш тапсырма 3 талапқа сай келу керек болды. Бірінші, талап аталмыш программаның физиктердің қызығушылығын ояту мәселесі; екінші, талап аналитикалық шешімі болмауын қадағалау; үшінші, талап сол уақыттағы ЭЕМ - ге бәсеке тудыру.

Ең алдымен Ферми бір бірімен байланысқан 100 сызықтық емес осциляторлардың статикалық әрекеттерін бақылауды ұсынды. Өткен ғасырдың ғалымдары кез келген сызықтық емес әрекеттер статикалық қасиеттерді тудырады деп есептеді. Алайда Фермидің бұл әрекеттері ешбір нәтиже бермеді. Артынша Ферми осы құбылыстарды зерттеуге бар өмірін арнады. Кейінен бұл эксперименттер Ферми-Паста-Улама деп аталды.

Аталмыш әрекеттердің нәтижесінде ең алған машиналық эксперимент статикалық физиканың бір саласы толығымен ғалымдар арасында үлкен даулы мәселеге әкеліп соқты. Статикалық физика макроскопиялық деңгейлердің бірігуін қамтамасыз ететін еді, алайда статикалық теория барысында сәтсіздікке ұшырады. Статикалық зерттеулердің маңыздылығына қарамастан механика мен физика салаларының теорияларында үлкен сұрақ туындады: ғалымдар макроскопиялық зерттеулердің дұрыстығына күмәнмен қарай бастады. Дегенмен де ЭЕМ бұл сұрақтың жауабын қанағаттандыруға тырысты.

ЭЕМ-нің ендігі бір жақсы қыры дәстүрлі теориялық физиканы тығырықтан шығара білуінде. Ғасырлар бойы ең үздік ғалымдар ойлап тапқан аппарат сызықтық емес амалдарды шығару барысында жарамсыз болып қалуы физиктерді дүр сілкіндірді. Бұл жерде сызық еместік аз болса, онда оны ұйытқу теориясы арқылы шешу мүмкін болды. Осыған қарамастан синергетика лазерлер, сәулелер мен басқа да ғылым ағымдары сызықтық емес теңдеулерді қайталай берді.

Дәстүрлі әдістер арқылы шешімін табу әрекеттері де нақты жауапты емес тек жуық мәнді ғана ұсынады. Ал ЭЕМ қолдану арқылы сызықтық емес есептердің нақты, аналитикалық емес жауабын береді. Жоғарыда аталып кеткен Ферми-Паста-Улама мәселесін 1960 жылдары дәл осы ЭЕМ-ге салу арқылы ғылымның жаңа қыры ашылған болатын. Жаңа бағытқа сәйкес аталмыш есептің аналитикалық жауабының солитондары бір-бірімен тығыз байланыста болып шықты. Бұл бағыт анализ бен сандық эксперименттің комбинациясына айналып, зерттеу әдістерінің жаңа түрінің негізін қалады.

Ақпаратты адам сезім мүшелері арқылы қабылдайды. Демек, ақпарат уақытқа тәуелді құбылыс. Бұл дегеніміз, ақпарат біздерге ақпараттық модельдік жүйелер

арқылы немесе ақпараттық процес арқылы беріледі немесе екі түрде де берілуі ықтимал.

Формализация және модель түсініктері бір-бірімен тығыз байланыста.

Формализация - ойлау нәтижелерін дәл түсініктерде немесе пайымдауларда, не білімді таңбалы формализмде сондай-ақ формализмдік тілде бейнелеуді айтамыз. Формализация формальді логика мен математикалық әдістердің қоршаған ортадағы күшеюін білдіреді. Зерттелу объектілерін меңгеру үшін формалданған тілді, яғни жүйелік тіл құралдарын немесе символдар қолданылады. Бұндайдарға физика формулаларында немесе химия, математика формулаларын белгілеуде қолданылатын символдар жатады. Дегенмен де әр адам үшін аталған символдар әр түрлі қабылдануы мүмкін. Бұл жерде әрине адами факторларды ескере кеткеніміз жөн болады. Сол себептен де ең дұрыс шешім алгоритмдік тілдер жүйесін немесе техника тілін қолданғанымыз дұрыс болады.

Сонымен модель дегенде біз ең әуелі объектінің формалданған және формалданбаған жүйелерін қарастыратын боламыз.

Модельдің объектісі тек субъект санасында ғана болады, ал әр субъектінің өзінің жеке моделі болады. дегенмен де модель өте күрделі ұғым болғандықтан, оның классификациясы да күрделі болып есептеледі. Ол 4ке бөлінеді:

1. Ақпараттық модельдер,
2. Эстетикалық модельдер,
3. Физика сынды модельдер,
4. Математикалық модельдер.

Ақпараттық модельдер деп әр түрлі берілген ақпарат түрлерін айтамыз. Мысалы тіл арқылы, иллюстрациялау арқылы берілетін барлық ақпаратты айтамыз. Осының ішінде бізге ең маңыздысы математикалық модельдеу. Әрі қарай математикалық модельдеу жайында сөз қозғаймыз.

Математикалық модельдеу – сыртқы орта әрекеттерінің математикалық белгілер арқылы берілуін айтамыз. Математикалық модельлерді дұрыс меңгеру үшін ең әуелі сыртқы және ішкі ортаның әсерлерін игеруіміз маңызды рөл атқарады. Математикалық символдар мен белгілеулер жүйелерінің көмегімен өрнектелген және қарастырылатын объектінің кейбір қасиеттерін қамтып көрсететін осындай ұғымдар мен қатынастар жиынтығы қарастырылатын объект математикалық модель деп аталады.

Математикалық модельдеу арқылы жұмыс жасап отырған ғалым не студент зерттеліп жатқан объектіні және математикалық модельдеудің барлық қырларын біліп отыру қажет.

Математикалық модельдеу де 3-ке бөлінеді.

1. Аналитикалық модельдеу – нақты объектінің формализациясы мен оның шешімдерінің аналитикалық функцияларын анықтау.

2. Сандық модельдеу – математикалық модельдің аналитикалық шешімі болмаған жағдайда қолданылады. Берілген теңдеудің шешімін табу үшін итерационалды әдістер пайдаланылады.

3. Имитациялық модельдеу – күрделі жүйелер мен процестерді шешу барысында модель-имитатор енгізу. Әдетте экономикалық, өндірістік, экологиялық және басқа да процестерде қолданылады.

Осы математикалық модельдеудің кванттық механикада алатын орнын қарастырайық.

Кванттық механика макроскопиялық физиканың түсініктері мен заңдары микроәлеммен сәйкес келмейтінін дәлелдеп берді. Бұл өз барысында жаңа физикалық түсініктер мен жаңа математикалық аппараттардың шығарылуына септігін тигізді.

Алайда бұл түсініктер кванттық механика курсынан жаңадан меңгеріп жатқан жас физиктерге қиынға түседі. Дегенмен де кванттық механиканы меңгеру барысында қиындық тудыратын тек математикалық аппараттар ғана емес. Кванттық механиканың түсініктері мен зерттеу жүргізу әдістері көп жағдайда түсініктіздеу болып келеді. Сол себептен де кванттық механиканы игеру барысында Maple пакетінің алатын орны ерекше. Бұл Шредингердің стационарлы және стационарлық емес құбылыстарын қолдануға негіз болады.

Кванттық теорияның консервативтік физикалық жүйесінің негізі гамильтониан теңдеулеріне негізделген. Алайда гамильтониан кей жағдайларда қарапайым түрде беріледі. Осыған байланысты теңдеу жүйесі оңай шешілуі мүмкін, бірақ бұндай жағдайлар сирек кездеседі. Дегенмен де Шредингер теңдеулері ең күрделі, шешімі жоқ теңдеулер қатарына енеді, себебі аталмыш теңдеулердің шешімін аналитикалық түрде де табу мүмкін болмай қалады. Мысалы, гелий атомының моноэлектронды атомдарының санын табу қиынға түседі. Бұл жағдайда Maple пакеті сандық элементтерді қолдану арқылы берілген теңдеудің аналитикалық немесе жуық мәнін табу қарастырылады. Бұл әдісті ұйытқу әдісі немесе басқаша вариациялық әдіс деп атайды.

Бұл жердегі Maple бағдарламасына толығырақ тоқталып өтсек. **MAPLE** – көпшілік пайдаланушыларға арналған компьютерлік математикалық жүйе. Көпке дейін оны компьютерлік алгебра деп келді, себебі бұл бағдарлама таңбалық есептеулерді, түрлендірулерді жүзеге мінсіз асырып келді. Алайда бұл атау аталмыш жүйенің қолданылу аясын тарылтып келді, шын мәнінде бұл жүйе басқа да командаларды, соның ішінде таңбалық, сандық есептерді ғана емес, басқа да визуалды графикалық электрондық құжаттарды жылдам әрі тиімді орындай алады.

Maple 7 – ДК қолданушылары үшін математикалық есептерді шешу мен басқа да командаларды орындауда тиімді. Жүйе оқу материалдарын шешу мен орындаудан бастап, күрделі физикалық объектілерді модельдеу, бейнелі графиканы жасауға арналған.

Maple – интеграцияланған жүйе. Ол келесі алгоритмдерді біріктіреді:

- Үздік программалау тәсілі;
- Документтерді және программаларды редакциялауға дайындау;
- Толықтырылған көптерезелі диалог режиміндегі тұтынушы интерфейсі;
- Қуатты анықтамалық операциялар жүргізу;
- Алгоритмдер ядросы және математикалық түрлендіруге арналған ережелер;
- Сандық және таңбалық процессорлар;
- Диагностика жүйесі
- Қосымша және кірістірілген функциялар;
- Өзге өндірушілердің программаларын жетілдіру мақсатындағы тілдік программалар.

Осы бағдарлама арқылы, стационарлық ұйытқу теориясын атомдық физика курсы бойынша қолданады. Физика жүйесінің кез келген саласын меңгеру үшін кез келген физикалық құбылыстың негізгі қасиеттерін қарастырып, содан кейін ғана күрделірек құбылыстары мен басқа да эффектілеріне назар аудару қажет. Бұл әдіс арқылы мысалы электрлі немесе магниттік өрістеріндегі кванттық теңдеулердің деңгейлерінің алмасуын, жуық дәрежелерін және Шредингер теңдеулерінің аналитикалық жолдарын анықтауға болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Введение в математическое моделирование: Учебник пособие/Под ред. П.В.Трусова.-Логос, 2004.-440с
2. Говорухин В.Н., Цибумен В.Г. Введение в Maple. Математический пакет для всех.-М.: Мир, 1997.-208с
3. Гульд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Ч.1.-М.: Мир, 1990.-350с

ОӘЖ 517.927.4

ГИЛЬБЕРТ КЕҢІСТІГІНДЕГІ БІРІНШІ РЕТТІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУ

Кәрім А.О.

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті,
Қостанай қаласы

Ысмағұл Р.С.

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті,
Қостанай қаласы

Аннотация

Алғаш рет дифференциалдық тендеу $y'(x) = y(x-1)$ түрде 1771 жылы Эйлердің түзулерді табу геометриялық тапсырмаларында қарастырылған болатын. Ары қарай ауытқу аргументімен дифференциалдық тендеудің жалпы теориясын қалыптастыру типтегі жұмысты ешкім жалғастырмады.

Мақаланың негізгі мақсаты – Гильберт кеңістігінде берілген және бірінші ретті дифференциалдық тендеулердің шешілу шарттарын, шешімдерінің сапалық қасиеттерін және жуықтау мүмкіндіктерін зерттеуге арналған. Бірінші ретті дифференциалдық тендеулерді зерттеу кезінде көңіл бөлетін басты мәселелерді келесі үш категорияның (санаттың) біріне жатқызуға болады. Олар - шешімнің табылуы, жалғыз болуы және сапалық қасиеттері.

Түйінді сөздер: гильберт кеңістігі, Коши есебі, дифференциал, функция.

Аннотация

Дифференциальное уравнение впервые было рассмотрено в 1771 году в геометрической задаче Эйлера для нахождения линий в виде $y'(x) = y(x-1)$. Далее никто не продолжал работать над формированием общей теории дифференциальных уравнений с аргументом отклонения.

Основная цель статьи - изучение условий решения дифференциальных уравнений первого порядка, качественных свойств решений и приближений в гильбертовом пространстве. Основные вопросы, которые необходимо учитывать при изучении дифференциальных уравнений первого порядка, можно разделить на одну из следующих трех категорий. Это -нахождение, единственность и качественные характеристики решения.

Ключевые слова: гильбертова пространства, задача Коши, дифференциал, функция.

Annotation