



Физически факултет, Студентски съвет към ПУ "Паисий Хилендарски"
Фондация „Еврика“

V Национална студентска научна сесия по физика и инженерни технологии

16-18 Ноември 2016, Пловдив

Националната студентска научна сесия е ежегодно събитие, организирано от **Физически факултет и Студентски съвет към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**, съвместно с **Фондация „Еврика“**.

Мероприятието осигурява поле за изява на млади учени до 35 години, студенти и докторанти от висшите училища в страната и БАН, които работят или се обучават в областта на физиката, инженерните технологии, методиката на обучение и много други.

Ученическите конкурси за научен проект „Еврика“ и за рисунка и колаж „Науката в света около нас“, които ще се проведат под мотото „Юбилейни години - 2016“, са част от мероприятията на *NSCP-2016*. Гостите на конференцията могат да посетят изложба на рисунки или да чуят презентации, посветени на събития и научни открития от областта на физическите науки, от които през 2016 г. се чества кръгла годишнина.

По традиция в първия ден на конференцията се предвиждат презентации на едни от водещите фирми в България в областта на физиката и инженерните технологии:

- **B2N** е официален дистрибутор на 3D технологии – 3D принтери, 3D скенери и моделиращ и оптимизиращ софтуер - за Източна Европа и партньор на едни от най-големите производители на 3D принтери и 3D скенери в света. Извършва услуги – 3D принтиране, 3D сканиране и 3D моделиране. www.b2n.bg
- **Херикс ООД** гр. Пловдив е създадена през 1990 год. с предмет на дейност създаване на конструктивна, технологична, стандартизационна документация, производство и реализация на промишлени изделия, консултантска, инженерингова дейност и услуги. Основна дейност на фирмата е: конструиране, производство и реализация на промишлени вентилатори и въздушни завеси; производство на технологични системи за плазмено рязане. www.heriks.com
- **Фондация „Еврика“** е неправителствена, нерелигиозна и неполитическа организация, юридическо лице по българското законодателство. Основана е през 1990 година от държавни и обществени организации с цел подпомагане на даровити деца и млади хора при реализирането на проекти в областта на науката, техниката и управлението, подкрепа на младите новатори и предприемачи, разпространение на научни, технически и икономически знания и др. www.evrika.org
- **RC Герой** са екип от моделисти от град Пловдив, които прекарват свободното си време в изпитателни полети на дронове. Поради постоянната липса на нужни части за моделизма екипът на RC Герой вземат доставките в свои ръце. Основната цел на фирмата е частите от първа необходимост да бъдат налични в България. www.rcherobg.com
- **МАРВЕЛ ООД** е частна фирма, основана през 1989 г. в град Пловдив. Тя е изпълнител на множество проекти, финансирани от правителството и международни финансови институции. Основният предмет на дейност на МАРВЕЛ ООД е комплексна търговия с контролно-измервателна, лабораторна, аналитична апаратура и консумативи. www.marvel.bg
- **Омега СТ** е фирма, съставена от енергичен, надежден и високо квалифициран екип, който предлага съвременни услуги, ориентирани към клиента, здравето и безопасността при работа. Дружеството е създадено през 2001 година в гр. Пловдив. Предимството на фирмата е възможността да предложи всички услуги нужни на работодателя за изпълнение на задълженията му по ЗЗБУТ – оценка на риска, контрол на факторите на работна среда, обучения. www.omegastm.com
- **"ОПТИКС" АД** е създадена през 1998 г. като 100% частно дружество. Тя е специализирана в конструирането и производството на оптични, оптикомеханични и оптикоелектронни възли и

изделия с военно и гражданско предназначение. Като прилага компетентно съвременните технологии, "ОПТИКС" АД извършва целия производствен процес – от проектиране и реализиране на прототипи до серийно производство на елементи, възли и уреди. www.optixco.com

- **Акционерно дружество ФИЛКАБ** е учредено през 1999 г. със 100 % частен капитал. След своето създаване компанията се наложи като коректен, ангажиран и отговорен към клиентите си партньор, с подготвени и висококвалифицирани кадри, който осигурява цялостни решения и доставки на електротехнически продукти, специализиран сервиз и компетентна консултация. Фирмата организира доставки на кабелни изделия, електроапарати, средства за автоматизация и много други. www.filkab.com
- **General Electric Company** е Американски мултинационален корпоративен конгломерат регистриран в щата Ню Йорк. Описанието за GE, предоставена на USPTO във вписването им е, "Динамо-електрически машини, индукционни устройства, електрически устройства за предаване, електрически лампи, електрически инструменти за измерване, електрически устройства за защита, табла, електроинсталационни изделия и консумативи." www.ge.com
- **Usit Colours** е търговската марка на Юзит Калърс България ООД, която е лицензиран туроператор и е една от най-големите агенции за пътуване в България. Има повече от 12 години опит в предлагането на самолетни билети, хотелско настаняване, туристически пътувания и студентски обменни и образователни програми. www.usitcolours.bg
- **Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География** извършва фундаментални и научно-приложни изследвания, обслужващи държавата и обществото с мониторингова и експертна информация, анализи и оценки. НИГГГ се състои от пет Департамента: сеизмология, геофизика, геодезия, география, сеизмично инженерство. <http://www.niggg.bas.bg/>

Спонсори и партньори на мероприятиято:

- **Фондация „Еврика“**
- **Usit Colours**
- **Херикс ООД гр. Пловдив**
- **ВВС ЗНАНИЕ** е научнопопулярно списание за наука, история и природа. То е източник на достъпни и интересни факти за света, който ни заобикаля. Увлекателният и разбираем стил на материалите, както и богатата палитра от фотографии превръщат ВВС ЗНАНИЕ в интересно и занимателно за всяка възраст издание, не само за родители, но и към подрастващите. В него не само се дават отговори на много въпроси, но и се провокират нови. www.knowledge.bg

Организационен комитет

- Доц. д-р Драгомир Господинов

Зам.декан на Физически факултет към ПУ "Паисий Хилендарски"

- Анелия Дакова

Физик към Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- Мариета Атанасова

Асистент във Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- Стефан Николов

Докторант във Физически факултет към ПУ "Паисий Хилендарски"

- Делко Златански

Асистент във Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- Светослав Енчев

Председател на Студентски съвет към ПУ „Паисий Хилендарски“

Техническа комисия:

- София Миленкова

Студентка във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Инженерна физика

- Зара Касапетева

Студентка във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Инженерна физика

- Николай Щерев

Студент във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Телекомуникации с мениджмънт

- Виктория Парталска

Студентка във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Телекомуникации с мениджмънт

- Рая Мараджиева

Студентка във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Телекомуникации с мениджмънт

- Красимир Герасимов

Студентка във Физически факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“, бакалавърска специалност Телекомуникации с мениджмънт

Най-актуалните теми и най-атрактивните презентации на участниците в научната сесия ще бъдат наградени от специално жури от преподаватели на ПУ "Паисий Хилендарски" в състав:

Студентски и докторантски доклади и постери

- гл. ас д-р Иван Бодуров

Катедра "Експериментална физика" към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

- доц. д-р Силвия Стоянова-Петрова

Катедра "ЕКИТ" към Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- доц. д-р Екатерина Писанова

Катедра "Методика на обучението по физика" към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

- проф. д-р Ваньо Чолаков

Катедра "Оптика, атомна и теоретична физика" към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

Ученически научен проект "Еврика"

- доц. д-р Ася Виранева

Катедра "Експериментална физика" към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

- доц. д-р Желязка Райкова

Катедра "Методика на обучението по физика" към Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- доц. д-р Надежда Кафадарова

Катедра "ЕКИТ" към Физически факултет на ПУ "Паисий Хилендарски"

- гл. ас. д-р Стоил Иванов

Катедра "Оптика, атомна и теоретична физика" към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

Ученически конкурс за рисунка „Науката в света около нас“

- гл. ас. д-р Елисавета Марекова

Катедра “Експериментална физика” към Физически факултет на ПУ “Паисий Хилендарски”

- гл. ас. д-р Христина Петрова

Катедра “Методика на обучението по физика” към Физически факултет на ПУ “Паисий Хилендарски”

- ас. Николай Вакрилов

Катедра “ЕКИТ” към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

- ас. Мариана Шопова

Катедра “Оптика, атомна и теоретична физика” към ФФ на ПУ „П. Хилендарски“

FINDING THE SHIFT OF THE PEAK OF SHORT OPTICAL PULSES PROPAGATING IN A NONLINEAR DISPERSIVE MEDIUM

S. Todorov¹, A. Dakova¹, D. Dakova¹, L. Kovachev², V. Slavchev³

¹Faculty of Physics, University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", 24 Tsar Asen Street, 4000 Plovdiv, Bulgaria

²Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences, 72 Tzarigradsko shossee, 1784 Sofia, Bulgaria

³Faculty of Pharmacy, Medical University - Plovdiv, Bul. Vasil Aprilov 15-A, 4002 Plovdiv, Bulgaria
e-mail: st_todorov@yahoo.com

Abstract

In the present work is being reviewed the dynamics of narrow and broad-band optical pulses in nonlinear dispersive medium. A major problem, that arises during the development of theoretical models, which are describing accurately and correctly the behavior of these pulses, is the limited application of the nonlinear Schrodinger equation. It describes very well the evolution of nanosecond and picosecond laser pulses. However, when we investigate the propagation of femtosecond and attosecond light pulses it is necessary to use the more general nonlinear amplitude equation. It is shown that in this equation are included two additional terms which have a significant impact on the phase of the pulse. In the numerical simulations performed in this paper a temporal shift of the position of fundamental solitons is observed. This effect depends on the initial duration of the laser pulses. To clarify the influence of the additional terms on the parameters of the optical pulses, the nonlinear amplitude equation is considered as modified nonlinear Schrodinger equation.

ONE-DIMENSIONAL HIGHER-ORDER SOLITONS

I. Bozhikoliev¹, A. Dakova¹, D. Dakova¹, V. Slavchev², L. Kovachev³

¹Faculty of Physics, University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", 24 Tsar Asen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria,

²Faculty of Pharmacy, Medical University - Plovdiv, Bul. Vasil Aprilov 15-A, 4002 Plovdiv, Bulgaria

³Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences, 72 Tzarigradsko shossee, 1784 Sofia, Bulgaria,

e-mail: ivan.bozhikoliev@abv.bg

Abstract

In last two decades actively are studied the phenomena resulting from the evolution of ultrashort optical pulses in nonlinear dispersive media. The well-known (1+1D) nonlinear Schrödinger equation (NSE) describes very well the propagation of narrow-band optical pulses ($\Delta\omega \ll \omega_0$). Nowadays, it is quite easy to obtain broad-band phase-modulated femtosecond laser pulses or to reach the attosecond region where $\Delta\omega \approx \omega_0$. To explore their behavior it is necessary to use the more general nonlinear amplitude equation (NAE). In local time coordinate system it differs from the standard NSE with two additional non-paraxial terms. In present paper, by using the NAE, it is investigated the dynamics of higher order non-paraxial solitons. It is shown that the peak of soliton is linearly shifted in time domain. This

temporal shift is observed in the frames of non-paraxial optics, even when the higher order nonlinear and dispersive effects are neglected.

ЧИСЛЕНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА СКОРОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА СТОМАНА C22

Николай Ангелов, Йордан Пенев, Александра Маринова

Технически университет Габрово, ул. "Хаджи Димитър" 4, Габрово, ПК5300

e-mail: dany.penev@gmail.com

e-mail: alexmarinowa@abv.bg

Абстракт

Изследванията се отнасят за стомана C22 с широко приложение в индустрията. Използвана е програма TEMPERATURFELD3D, работеща под MATLAB. Получени са двумерни и тримерни температурни полета за различни стойности на скоростта. Построени са графики на зависимостта на температурата от скоростта за две плътности на мощността. Определен е предварителен работен интервал за скоростта.

Ключови думи: *лазерно маркиране, стомана C22, програма MATLAB, програма TEMPERATURFELD3D, температурни полета, скорост, плътност на мощността*

ВЛИЯНИЕ НА ПЛЪТНОСТТА НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО ПРОБИВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ БрО10Ц2

Николай Ангелов¹, Георги Стоянов²

¹*Технически университет - Габрово, кат. Физика, химия и екология, ул. Хаджи Димитър № 4,*

²*Технически университет - Габрово, кат. Електроенергетика и електроснабдяване, ул. Хаджи Димитър № 4*

e-mail: gosheto10@aol.com

e-mail: angelov_np@abv.bg

Абстракт

Проведени са числени пресмятания за образци от бронз БрО10Ц2 като е използван специализиран софтуер. Изследванията се отнасят за влакнесто-оптичен лазер, работещ в близката инфрачервена област и лазер на CuBr, работещ във видимата област. Направени са графики на зависимостта на дълбочината на отворите от плътността на мощността за двата лазера. Получените резултати са анализирани.

Ключови думи: *лазерно пробиване, бронз БрО10Ц2, софтуер, числени експерименти, дълбочина на отворите, плътност на мощността.*

ВЛИЯНИЕ НА СКОРОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ БрО10Ц2

Николай Ангелов¹, Георги Стоянов²

¹Технически университет - Габрово, кат. Физика, химия и екология, ул. Хаджи Димитър № 4,

²Технически университет - Габрово, кат. Електроенергетика и електроснабдяване, ул. Хаджи
Димитър № 4

e-mail: gosheto10@aol.com

e-mail: angelov_np@abv.bg

Абстракт

Проведени са числени експерименти за изследване на влиянието на скоростта при лазерно маркиране на образци от бронз БрО10Ц2. Използвана е програма TEMPERATURFELD, чрез която са получени двумерни и тримерни температурни полета при лазерно маркиране на образци от изследвания материал. Пресмятанията са направени за влакнесто оптичен лазер. От получените резултати са построени графики на зависимостта на температурата от скоростта за две плътности на мощността. Получени са предварителни работни интервали за скоростта при лазерно маркиране на образци от от бронз БрО10Ц2.

Ключови думи: лазерно маркиране, числени пресмятания, TEMPERATURFELD3D, бронз БрО10Ц2, температура, скорост, работни интервали.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЗАВИСИМОСТТА НА ТЕМПЕРАТУРАТА ОТ ЧЕСТОТАТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ CuAl9Mn2

Николай Ангелов¹, Георги Стоянов²

¹Технически университет - Габрово, кат. Физика, химия и екология, ул. Хаджи Димитър № 4,

²Технически университет - Габрово, кат. Електроенергетика и електроснабдяване, ул. Хаджи
Димитър № 4

e-mail: gosheto10@aol.com

e-mail: angelov_np@abv.bg

Абстракт

Получени са температурни полета за лазерно маркиране на образци от бронз CuAl9Mn2. Числените експерименти са проведени с програма TEMPERATURFELD. Пресмятанията се отнасят за шайбов лазер. За всеки числен експеримент се променяше честотата и плътността на мощността. Построени са графики на зависимостта на температурата от честотата за две плътности на мощността. Получени са предварителни работни интервали за честотата.

Ключови думи: лазерно маркиране, числени експерименти, TEMPERATURFELD3D, бронз CuAl9Mn2, температура, честота, плътност на мощността, работни интервали.

**УЧАСТИЕ НА БЪЛГАРИЯ В МЮОННАТА СИСТЕМА НА
ЕКСПЕРИМЕНТА CMS**

М. Шопова, Р. Хаджийска

*Българска Академия на Науките, Институт за Ядрени изследвания и Ядрена Енергетика, бул.
"Цариградско шосе" №72, 1784 София, България
e-mail: mariana.vutova@cern.ch*

Абстракт

The CMS (Compact Muon Solenoid) experiment is a general purpose detector, located at the CERN Large Hadron Collider (LHC). It has a muon spectrometer equipped with a redundant system composed of three different detector technologies – Resistive Plate Chambers (RPCs) and Drift Tubes (DTs) in the barrel and RPCs and Cathode Strip Chambers (CSCs) in the endcap region. Bulgaria has a significant role in building and maintaining the RPC system with two main institutes involved – INRNE (BAS) and University of Sofia (Faculty of Physics). Here are presented the Resistive Plate Chambers performance results for the period of 2015 and 2016 with pp collisions at 13 TeV in terms of efficiency, cluster size and rate distributions.

Ключови думи: *Resistive-plate Chambers, Muon spectrometers*

**AN AFFORDABLE STROBOSCOPIC IMAGING TECHNIQUE FOR
STUDYING LIQUID DROPLET SHAPE OSCILLATIONS**

Alexander Pimpas, Pavlin Tsonev, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov

Faculty of Physics, Sofia University "St. Kliment Ohridski"

5, J. Bourchier, Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria.

e-mail: alexander_pimpas@abv.bg

Abstract

Many modern studies in the field of physics and chemistry are based on the analysis of shape oscillations of liquid droplets and bubbles [1, 2]. The main applications of these studies are in surface tension measurements or examining viscoelastic properties of liquids. In the majority of them the shape oscillations are studied with imaging techniques using expensive high speed video cameras [3-7] and more rarely stroboscopic techniques. Some of them use expensive components and a DSLR photo camera [8]. The expensive equipment is often unaffordable for starting projects thus leading us to a simple solution with an affordable imaging technique which comprises a regular PC, free software, a LED light source and an ordinary web-camera.

The sound card of the PC is used as a functional generator that sends waveform signals to the light source and is simultaneously used as an oscilloscope. The web-camera is connected to the PC and the images or videos can be obtained and analyzed in real time or saved for further analysis.

In the present work we describe the theoretical bases, technical details, the capabilities and limitations of the developed stroboscopic technique. Experimental results of studying up to 0.5 kHz shape oscillations of millimeter sized pendant or sessile water droplets are reported.

Key Words: *Stroboscopic imaging, Droplet, Oscillations, Surface tension.*

References:

1. Milne A.J.B., Defez B., Cabrerizo-Vílchez M., Amirfazli A.; Understanding (sessile/constrained) bubble and drop oscillations; *Advances in Colloid and Interface Science* 203 (2014) 22-36
2. Zografov N., Tankovsky N., Andreeva A.; Droplet oscillations driven by an electric field; *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Eng. Aspects*; 460 (2014) 351-35
3. X. Noblin, A. Buguin, and F. Brochard-Wyart; Triplon Modes of Puddles; *PRL* 94, 166102 (2005)
4. Oh J. M., Ko S. H., and Kang K. H.; Shape Oscillation of a Drop in ac Electrowetting; *Langmuir* (2008), 24, 8379-8386
5. Mettu S. and Chaudhury M. K.; Vibration Spectroscopy of a Sessile Drop and Its Contact Line; *Langmuir* (2012), 28, 14100-14106
6. Deepu, P., Basu, S., Kumar, R.; Multimodal shape oscillations of droplets excited by an air stream; *Chemical Engineering Science* 114 (2014) 85
7. Shin Young-Sub and Lima Hee-Chang; Shape oscillation and detachment conditions for a droplet on a vibrating flat surface; *Eur. Phys. J. E* (2014) 37: 74
8. Kim H., Yang J., and Chung J.; Resonant oscillation phenomena of a sessile droplet on electrohydrodynamic jetting nozzle; *Japanese Journal of Applied Physics* 53, 05HC03 (2014)

MODULATION CHARACTERISTICS MEASUREMENTS OF POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTALS EXPOSED TO LIGHT WITH DIFFERENT WAVELENGTHS

N. Bozhinov, V. Marinova

*Institute of Optical Materials and Technologies, Bulgarian Academy of Science Acad. G. Bonchev Str.
109, Sofia, Bulgaria*

e-mail: bozhinov31@abv.bg

Abstract

The search of new materials for producing optoelectronic devices led to the development of a new type polymer-dispersed liquid crystal (PDLC), which can be electrically switched from a zero-field opaque state to an activated clear state. The physical performance of these films has led to their use in a wide range of applications from a smart windows to active-matrix addressed optical displays.

We present evidence for relatively large changes in the electro-optical properties of a PDLC sample, formed from a mixture of a liquid crystal (E7 Merck) and polymer matrix (NOA 65 UV glue) when they are exposed to irradiation of light with a different wavelength.

Keywords: *PDLC, liquid crystal, smart windows, display, optoelectronic devices, laser*

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ОПТИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ХАЛКОГЕНИДНИ СТЪКЛА ОТ СИСТЕМИТЕ $(\text{GeTe}_3)_{100-x}\text{In}_x$ И $(\text{GeTe}_4)_{100-x}\text{In}_x$

Владислава Иванова, Надежда Кръстева

ХТМУ–София, бул. Климент Охридски 8

e-mail: nkrusteva@abv.bg

Абстракт

В настоящата работа е представено изучаването на оптичните свойства на тънки халкогенидни слоеве от системите $(\text{GeTe}_3)_{100-x}\text{In}_x$ and $(\text{GeTe}_4)_{100-x}\text{In}_x$.

Синтезът на обемни образци от двете изследвани сечения е извършен в затворени кварцови ампули. Тънките слоеве, които са обект на изследване, бяха получени чрез вакуумно-термично изпарение. Целта беше да се направи сравнително изследване на образците от двете сечения и да се установи зависимостта на оптичните свойства от състава. Интересно беше да се проследи как влияе промяната на количеството на втория компонент в бинарната матрица, както и увеличаването на третия компонент, индия, върху оптичните свойства на получените тънки слоеве.

Ключови думи: халкогенидни стъкла, тънки халкогенидни слоеве, оптични свойства

Секция «Електроника, комуникации и инженерни технологии»

ИНЖЕНЕРНИ ОПТИМИЗАЦИИ НА РОБОТ С ШЕСТ КРАКА

Георги Еленчев¹, Веселин Павлов¹, Иван Чавдаров²

¹ ТУ – София, София, ул. „Климент Охридски“, №8

² Институт по Системно Инженерство и Роботика - БАН, София 1113

ул. „Акад. Г.Бончев“, Бл.2, ПК 79

e-mail: georgyel@gmail.com

Абстракт

Проведена е инженерна оптимизация за основните размери на тялото и краката на робот с шест крака с оглед гарантиране на устойчиво движение в неструктурирана среда и преодоляване на препятствия. По получените резултати от инженерната оптимизация е изработен модел на робота чрез 3D принтиране. Моделът се използва за провеждане на експерименти и потвърждаване на теоретичните резултати.

Ключови думи: шесткрак робот, инженерна оптимизация, 3D принтиране, физически модел

МОДЕЛИРАНЕ НА РОБОТ ЗА ВЪТРЕШНА ИНСПЕКЦИЯ НА ТРЪБИ

Панчо Дачкинов¹, Иван Чавдаров², Веселин Павлов¹

¹ ТУ – София, София, ул. „Климент Охридски“, №8

² Институт по Системно Инженерство и Роботика - БАН, София 1113

ул. “Акад. Г.Бончев”, Бл.2, ПК 79

e-mail: pdachkinov@gmail.com

Абстракт

Представена е оригинална конструкция на мобилен робот за вътрешна инспекция на тръби с четири точков контакт към тръбата, чиито компоненти са изработени на 3D принтер. Чрез моделиране се решават някои задачи на инженерната оптимизация. Провеждат се експерименти с робота.

Ключови думи: *робот за инспекция на тръби, 3D принтиране, физически модел*

СТЕНД ЗА ВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ НА РАБОТАТА НА АВТОМОБИЛ С ДИЗЕЛОВ ДВГ И ПРЕДНО РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ДВИЖЕЩИТЕ КОЛЕЛА СА-1

Никола Дечевски¹, Исмаил Цинев¹, Славчо Божков², Пенко Божков³

¹ Технически колеж – Смолян при ПУ”Паисий Хилендарски”, ул. “Дичо Петров” 28, 4700
Смолян

² Катедра Машиностроене и транспорт, Технически колеж – Смолян при ПУ”П.Хилендарски”,
ул. “Дичо Петров” 28, 4700 Смолян

³ Олимекс ООД, ул. “Правда” 20, 4000 Пловдив

e-mail: nikoladchevski@abv.bg

Абстракт

Уредбите и възлите на стенд СА-1 са подредени и закрепени върху носеща стойка съобразно тяхното функционално предназначение. Стенд СА-1 осигурява запознаване с взаимното разположение на основните възли и елементи на автомобил с предно задвижване, устройството и метода на управление на дизелов двигател и неговите уредби.

Компановката е осъществена така, че да се осигури възможност да се онагледят работата на двигателя и уредбите на стенда за провеждане на лабораторни упражнения и изследователска работа при спазване на изискванията за техника на безопасност.

Ключови думи: *стенд, дизелов двигател, автомобилна техника*

СТЕНД ЗА ВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ НА РАБОТАТА НА АВТОМОБИЛНИ ЗАПАЛИТЕЛНИ УРЕДБИ СЗУ – 1

Самир Ходжов¹, Евгени Костов¹, Славчо Божков², Пенко Божков³

¹ Технически колеж – Смолян при ПУ”Паисий Хилендарски”, ул. “Дичо Петров” 28, 4700
Смолян

² Катедра Машиностроене и транспорт, Технически колеж – Смолян при ПУ”П.Хилендарски”,
ул. “Дичо Петров” 28, 4700 Смолян

³ Олимекс ООД, ул. “Правда” 20, 4000 Пловдив
e-mail: samir.hodjov94@mail.bg

Абстракт

Стендът СЗУ-1 за възпроизвеждане на работата на автомобилни запалителни уредби представлява комплект от три типа запалителни уредби, приспособени за лабораторни упражнения по профилиращите дисциплини на специалност “Автомобилна техника” в Технически колеж – Смолян. Структурната схема на стенда се състои от система за управление с комплект от задвижващ двигател, предавателна част, контролно табло и измервателни уреди и компоненти на запалителна система с електромеханичен преобразувател, индуктивен преобразувател и преобразувател на Хол, съответно подредени и закрепени на монтажна плоскост и свързани помежду си съобразно зададената схема. Могат да се управляват запалителните системи на стенда при различни режими на работа, а също и да се измерват параметри в процеса на работа. Освен това могат да се следят и симулирани неизправности, които студентите да отстраняват по време на лабораторните упражнения.

Ключови думи: *стенд, запалителни уредби, автомобилна техника*

Секция «Теоретична и математическа физика»

CONVERGENCE OF NEWTON, HALLEY AND CHEBYSHEV ITERATIVE METHODS AS METHODS FOR SIMULTANEOUS DETERMINATION OF MULTIPLE POLYNOMIAL ZEROS

Veselina K. Kyncheva, Viktor V. Yotov, Stoil I. Ivanov
Faculty of Physics, University of Plovdiv, Plovdiv 4000, Bulgaria
e-mail: victoryotov@yahoo.com

Abstract

In this paper, we provide a local convergence analysis of Newton, Halley and Chebyshev iterative methods considered as methods for simultaneous determination of all multiple zeros of a polynomial f over an arbitrary normed field K . Convergence theorems with a priori and a posteriori error estimates for each of the proposed methods are established. The obtained results for Newton and Chebyshev methods are new even in the case of simple zeros. Three numerical examples are given to compare the convergence properties of the considered methods and to confirm the theoretical results.

Keywords: *Newton’s method, Halley’s method, Chebyshev’s method, Polynomial zeros, Multiple zeros, Local convergence*

ON THE GEODESICS IN BONDI-GOLD-HOYLE UNIVERSE MODEL

Plamena I. Marcheva and Stoil I. Ivanov

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Plovdiv 4000, Bulgaria

e-mail: plami0404@gmail.com

Abstract

In this paper, we derive the geodesics equations in the Bondi-Gold-Hoyle universe model. We provide an exact analytical solution, of the obtained equations, which describe the motion of the light in the considered model.

Keywords: *Universe models, differential geometry, geodesics equations*

Секция «Астрономия и физика на земята»

SENSITIVITY OF THE METHOD OF MICROSEISMIC DRILLING AT DEPTH RESEARCH IN DIFFERENT SEISMIC ZONES - VRANCHA AND CALABRIA

E. Oynakov, B.Rangelov

Mining and Geology University "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia

e-mail: emil.ilievmg@gmail.com

e-mail: brangelov@gmail.com

Abstract

Presented is the application of a method for constructing a deep section in the relative variation of the amplitudes and relative contrast of seismic velocities using the records of microseismic noise of fixed broadband seismic stations. This paper examines the the effect on the sensitivity of the method and resolution in depth, using different time series. This methodology is based on an assessment of the statistical parameters of the distributions (dispersion, mean square deviation contrast relative speeds of the different modes of noise) for received deep cuts of reconstructed geological model.

Keywords: *microseismic method of drilling, Vrancea seismic zone, the Calabrian arch , resolution*

STATISTICAL ANALYSIS OF THE AFTERSHOCK SEQUENCE AFTER THE 2015 STRONG EARTHQUAKE WITH MAGNITUDE M=8.3 IN ILLAPEL, CHILE

Kostadin Yanev, Dragomir Gospodinov

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Plovdiv 4000, Bulgaria

e-mail: porschebulgaria@abv.bg

Abstract

Earthquakes occur every day around the planet, although we can't distinguish every single one of them due to the fact that they are weak. But the strong ones that we can feel, usually trigger their own aftershock series which can last for months or even years. Understanding how this process evolves using a statistical analysis is vital for finding the laws and principals of aftershock scattering both in

time and space. One of the latest strong earthquakes occurred in Chile on the 16th of September, 2015 with a magnitude of $M=8.3$, near the Coquimbo region. The initial quake lasts for 3 minutes and it is followed by several aftershocks each with a magnitude greater than $M>6$ within the next 30 minutes. In our study with Doc. Gospodinov we compiled the catalog data for the aftershock duration 8 months after the initial quake. The initial statistical analysis of the catalog, completed with the ZMAP6.5 software (Wiemer, 2001), showed the relatively low b-value which meant that there was a high number of strong aftershocks in the series. After defining a magnitude of completeness of $M_0=3.5$, only events with a magnitude equal or higher than the magnitude of completeness were analysed. The RETAS model was used in terms of finding a relevant time model describing the drop in aftershock activity during the period. The model confirms such a type of aftershock clustering in which aftershocks group up in time not only along strong events, but can also trigger series of their own.

Keywords: *aftershock, Chile, earthquake, RETAS, statistical analysis*

METALLICITY EFFECTS ON COLOR-MAGNITUDE DIAGRAMS OF OPEN CLUSTERS USING UCAC4 DATA

Dimitar Tomov, Boryana Tomova, Даниела Иванова

High School of Mathematics Baba Tonka Ruse, 18 Ivan Vazov Str. Ruse

e-mail: divanova.mg@gmail.com

Abstract

We are presenting the search for correlations of the CMDs (color-magnitude diagrams) of open clusters with their metallicities. By providing J, K, B, V, r, i magnitudes UCAC4 is suitable for deriving the CMDs (color-magnitude diagrams) of many open clusters. For open clusters with known age we obtain isochrones from databases such as the BaSTI. Fitting metallicity isochrones on a CMD shows whether there is a correlation pattern for open clusters with similar metallicities.

Keywords: *UCAC4, open cluster, metallicity, color-magnitude diagram, isochrones, virtual observatory*

ПРЕДЗЕМЕТРЪСНИ ВАРИАЦИИ НА ПРИЗЕМНАТА ТЕМПЕРАТУРА

Цветелина Величкова, Наталия Килифарска

НИГТТ-БАН, . ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 3, гр. София, 1113, България

e-mail: joy_real@abv.bg

Абстракт

Изследвани са вариациите на приземната температура в региона 8° - 30° Е дължина и 35° - 53° N ширина, в последния стадий от подготовката на 1039 земетресения. Резултатите показват системно увеличение на температурата в седмицата преди регистрираните земетресения, в почти цялата разглеждана зона, с максимум в областта на Егейско море –Балканите и Панонийския басейн. Големият брой анализирани събития осигурява статистическа представителност на проведенния анализ.

Сравнението с пространственото разпределение на геомагнитната изменчивост, наблюдавана в седмицата преди появата на всяко земетресение, разкрива поразителна прилика между

предземетръсните вариации на геомагнитната денонощна амплитуда и вариациите на приземната температура. Този резултат показва, че литосферно - атмосферните връзки, установени в последната фаза на подготовка на земетресенията, вероятно са свързани със съответните промени във геомагнитното поле. Последните, на свой ред, са обусловени от тектонските напрежения изменящи остатъчната намагнитеност на скалите.

Ще бъде обсъден предполагаемия механизъм за наблюдаваните литосферно-атмосферни връзки, според който аналогични промени би следвало да се очакват в озона и атмосферната влажност в близост до тропопаузата. Нашите по-нататъшни анализи действително потвърждават синхронната изменчивост на озона, влажността и приземната температура с геомагнитното поле.

Ключови думи: *Приземна температура, геомагнитно поле, озон, влажност, земетресение*

СИСТЕМА ЗА АВТОМАТИЗИРАНО СЪБИРАНЕ НА ГЕОМАГНИТНИ ДАННИ

Румяна Цветанова Божилова

Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География – БАН, гр.София, ул. “Акад. Г. Бончев”, бл. 3

e-mail: bojilova@geophys.bas.bg

Абстракт

Създадена е автоматизирана система за събиране на данни за стойностите на елементите на земното магнитно поле, измервано в определен брой геомагнитни обсерватории, подаващи информация в световния портал за геомагнитни данни INTERMAGNET. Форматът на данните е текстов с цел лесното им използване от известни програми за графична визуализация. Използваният език за програмите е C++, а предназначението им е да изпълняват следните задачи:

1. Автоматично изтегляне на данни от текущия ден, а също така и на данни от предходен период.
2. Запис на данните във файлове - в табличен текстов и бинарен формат, който е удобен за лесно и бързо визуализиране на времевите редове на елементите на земното магнитно поле посредством разпространени софтуери (например Microsoft Excel).
3. Създаване на проста и ефикасна система от директории (папки), осигуряваща лесен достъп до исканите от потребителя данни.
4. Извършване на първична обработка на данните - изчисляване на средночасовите стойности на елементите на земното магнитно поле и записът им по месеци и години.

Създадено е Windows приложение, обединяващо всички програми с цел улесняване работата на програмния пакет. Чрез въвеждане на необходимата информация (ДД//ММ//ГГГГ) и съответната станция, се получават нужните данни, като е предвидена и възможност за тяхното графичното представяне. Разработеният програмен продукт се използва от научните работници за получаване на данни от геомагнитни станции от цял свят в зависимост от разнообразните цели и задачи на научните изследвания, които се провеждат в департамент "Геофизика" на Национален институт по геофизика, геодезия и география към Българската Академия на Науките.

Ключови думи: *автоматизирана система*

STUDYING THE SPATIAL EVOLUTION OF A FRACTAL SET OF POINTS; APPLICATION ON THE 1983 KEFALONIA AFTERSHOCK SEQUENCE, GREECE

D. K. Gospodinov¹, D. Stoychev¹, B. K. Rangelov²

¹Faculty of Physics, Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Tsar Asen str, 24, Plovdiv, Bulgaria

²Faculty of Geoexploration, University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia, Bulgaria

e-mail: dimitarstoychev84@abv.bg

Abstract

The present paper presents the results from a study on the spatial distribution of a set of points. The data contains the coordinates, occurrence times and magnitudes of the aftershocks, which followed the M7.0 earthquake in Northern Greece in 1983. The aftershock epicenters are considered as points in a 2D space and the fractal features of this set was analyzed in time by the application of the so called 'box-counting' procedure. The obtained fractal coefficient values reveal that the spatial distribution of the aftershocks does expose fractal behavior and its evolution in time could be examined.

Keywords: *fractals, box-counting fractal coefficient, aftershocks, spatial distribution*

Секция «Интердисциплинари науки и методика на обучението по физика»

ПРОГРАМНА ОБРАБОТКА НА ДАННИ В ЛАБОРАТОРНИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ФИЗИКА

Йордан Пенев, Александра Маринова

Технически университет - Габрово, ул. "Хаджи Димитър" 4, Габрово, ПК5300

e-mail: dany.penev@gmail.com

e-mail: alexx_marinowa@abv.bg

Абстракт

Създаден е алгоритъм и е разработена програма за пресмятания с данни от измерванията при изследване на функционални зависимости от упражненията от лабораторния практикум по физика и изчертаване на графични зависимости. Методическите указания за работа са демонстрирани с упражнението „Трепене на течност в U-видна тръба“, изработвано от студентите в учебните часове. Направен е анализ на получените зависимости.

Ключови думи: *физика, лабораторно упражнение, алгоритъм, програма, трептения, U-видна тръба*

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГАЗОХИДРАВЛИЧНА АНАЛОГИЯ ЗА ОНАГЛЕДЯВАНЕ НА ГАЗОВИ ТЕЧЕНИЯ

Светомир Русев, Мария Видева

*НВУ „Васил Левски“, Факултет Авиационен, гр. Долна Митрополия, ул. "Св. Св. Кирил и
Методий" №1*

e-mail: paraluzov@gmail.com

Абстракт

С помощта на свойствата на флуидите ще покажем какви промени се предизвикват в средата при скорост на самолета $M > 1$.

Съдържание:

За конференцията.....	1
Фирми-гости.....	1
Спонсори и партньори на мероприятиято.....	2
Организационен комитет.....	2
Техническа комисия.....	3
Състав на журито в конкурсите на студентската научна сесия.....	3

Секция «Оптика, фотоника и лазерна физика»

FINDING THE SHIFT OF THE PEAK OF SHORT OPTICAL PULSES PROPAGATING IN A NONLINEAR DISPERSIVE MEDIUM <u>S. Todorov</u> , A. Dakova, D. Dakova, L. Kovachev, V. Slavchev.....	5
---	---

ONE-DIMENSIONAL HIGHER-ORDER SOLITONS <u>I. Bozhikoliev</u> , A. Dakova, D. Dakova, V. Slavchev, L. Kovachev.....	5
--	---

ЧИСЛЕНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА СКОРОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА СТОМАНА C22 Николай Ангелов, <u>Йордан Пенев</u> , <u>Александра Маринова</u>	6
--	---

ВЛИЯНИЕ НА ПЛЪТНОСТТА НА МОЩНОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО ПРОБИВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ БрО10Ц2 Николай Ангелов, <u>Георги Стоянов</u>	6
--	---

ВЛИЯНИЕ НА СКОРОСТТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ БрО10Ц2 Николай Ангелов, <u>Георги Стоянов</u>	7
---	---

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЗАВИСИМОСТТА НА ТЕМПЕРАТУРАТА ОТ ЧЕСТОТАТА ПРИ ЛАЗЕРНО МАРКИРАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ БРОНЗ CuAl9Mn2 Николай Ангелов, <u>Георги Стоянов</u>	7
--	---

Секция «Атомна и ядрена физика»

УЧАСТИЕ НА БЪЛГАРИЯ В МЮОННАТА СИСТЕМА НА ЕКСПЕРИМЕНТА CMS <u>М. Шопова</u> , Р. Хаджийска.....	8
--	---

Секция «Физика на кондензираната материя и нанотехнологии»

AN AFFORDABLE STROBOSCOPIC IMAGING TECHNIQUE FOR STUDYING LIQUID DROPLET SHAPE OSCILLATIONS <u>Alexander Pimpas</u> , Pavlin Tsonev, Andreana Andreeva, Nikolay Zografov.....	8
--	---

MODULATION CHARACTERISTICS MEASUREMENTS OF POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTALS EXPOSED TO LIGHT WITH DIFFERENT WAVELENGTHS <u>N. Bozhinov, V. Marinova</u>	9
СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ОПТИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ХАЛКОГЕНИДНИ СЪТЪКЛА ОТ СИСТЕМИТЕ $(\text{GeTe}_3)_{100-x}\text{In}_x$ И $(\text{GeTe}_4)_{100-x}\text{In}_x$ <u>Владислава Иванова, Надежда Кръстева</u>	10
Секция «Електроника, комуникации и инженерни технологии»	
ИНЖЕНЕРНИ ОПТИМИЗАЦИИ НА РОБОТ С ШЕСТ КРАКА <u>Георги Еленчев, Веселин Павлов, Иван Чавдаров</u>	10
МОДЕЛИРАНЕ НА РОБОТ ЗА ВЪТРЕШНА ИНСПЕКЦИЯ НА ТРЪБИ <u>Панчо Дачкинов, Иван Чавдаров, Веселин Павлов</u>	11
СТЕНД ЗА ВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ НА РАБОТАТА НА АВТОМОБИЛ С ДИЗЕЛОВ ДВГ И ПРЕДНО РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ДВИЖЕЩИТЕ КОЛЕЛА СА-1 <u>Никола Дечевски, Исмаил Цинев, Славчо Божков, Пенко Божков</u>	11
СТЕНД ЗА ВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ НА РАБОТАТА НА АВТОМОБИЛНИ ЗАПАЛИТЕЛНИ УРЕДБИ СЗУ – 1 <u>Самир Ходжов, Евгени Костов, Славчо Божков, Пенко Божков</u>	12
Секция «Теоретична и математическа физика»	
CONVERGENCE OF NEWTON, HALLEY AND CHEBYSHEV ITERATIVE METHODS AS METHODS FOR SIMULTANEOUS DETERMINATION OF MULTIPLE POLYNOMIAL ZEROS <u>Veselina K. Kyncheva, Viktor V. Yotov, Stoil I. Ivanov</u>	12
ON THE GEODESICS IN BONDI-GOLD-HOYLE UNIVERSE MODEL <u>Plamena I. Marcheva and Stoil I. Ivanov</u>	13
Секция «Астрономия и физика на земята»	
SENSITIVITY OF THE METHOD OF MICROSEISMIC DRILLING AT DEPTH RESEARCH IN DIFFERENT SEISMIC ZONES – VRANCHA AND CALABRIA <u>E.Oynakov, B.Rangelov</u>	13
STATISTICAL ANALYSIS OF THE AFTERSHOCK SEQUENCE AFTER THE 2015 STRONG EARTHQUAKE WITH MAGNITUDE $M=8.3$ IN ILLAPEL, CHILE <u>Kostadin Yanev, Dragomir Gospodinov</u>	13
METALLICITY EFFECTS ON COLOR-MAGNITUDE DIAGRAMS OF OPEN CLUSTERS USING UCAC4 DATA <u>Dimitar Tomov, Boryana Tomova, Даниела Иванова</u>	14
ПРЕДЗЕМЕТРЪСНИ ВАРИАЦИИ НА ПРИЗЕМНАТА ТЕМПЕРАТУРА <u>Цветелина Величкова, Наталия Кирифарска</u>	14

СИСТЕМА ЗА АВТОМАТИЗИРАНО СЪБИРАНЕ НА ГЕОМАГНИТНИ ДАННИ <u>Румяна Цветанова Божилова</u>	15
STUDYING THE SPATIAL EVOLUTION OF A FRACTAL SET OF POINTS; APPLICATION ON THE 1983 KEFALONIA AFTERSHOCK SEQUENCE, GREECE D. K. Gospodinov, <u>D. Stoychev</u> , B. K. Ranguelov.....	16
Секция «Интердисциплинари науки и методика на обучението по физика»	
ПРОГРАМНА ОБРАБОТКА НА ДАННИ В ЛАБОРАТОРНИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ФИЗИКА <u>Йордан Пенев, Александра Маринова</u>	16
ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГАЗОХИДРАВЛИЧНА АНАЛОГИЯ ЗА ОНАГЛЕДЯВАНЕ НА ГАЗОВИ ТЕЧЕНИЯ <u>Светомир Русев, Мария Видева</u>	17

АДРЕС

Пловдивски университет
"Паисий Хилендарски"
гр. Пловдив
ул. Цар Асен 24

КОНТАКТИ

(032) 261-270
fiz.facultet.pu@abv.bg
<http://nscp.uni-plovdiv.bg/>

ПОЛЕЗНИ ВРЪЗКИ

Facebook: *V Национална
Студентска Научна Сесия по
Физика и Инженерни Технологии*
<https://physics.uni-plovdiv.bg/>
<https://ss.uni-plovdiv.bg/>