

JEMNÁ MECHANIKA A OPTIKA

VĚDECKO-TECHNICKÝ ČASOPIS
ROČNÍK 58 9/2013

OBSAH

- Optická tloušťka atmosféry jako parametr pro stanovení obyvatelných zón exoplanet** (P. Pintr).....243
- Neurčitost Youngova modulu z merania ohybového kmitania** (I. Štubňa, A. Trník, L. Vozár, T. Húlan).....247
- Měření adhezně-kohezních vlastností tenkých filmů pomocí nanoscratch testu** (J. Tomáščík, R. Čtvrtlík).....250
- Z technické knihovny** (I. Brezina).....253
- Zdroje magnetického pole pro magnetooptiku při aplikaci tmavé vidové spektroskopie** (F. Staněk, M. Lesňák, J. Pištora).....254
- Nejpokročilejší gigantický astronomický dalekohled**.....257
- Speciální vřetena a přímovody vyvíjí Mesing ve spolupráci s Meopta-optika** (J. Kůr, M. Chamrád).....258
- Magnetoplasmonika jako nástroj pro měření magnetického pole** (J. Vlček, M. Lesňák, J. Pištora, P. Otipka, J. Sobota).....260
- Dvoučlenná optická soustava s proměnným zvětšením na bázi čoček s proměnnou ohniskovou vzdáleností** (P. Kajnar, A. Mikš).....264
- Vlastnosti heterostruktur Au/a-SiC/c-Si/Al připravených metodou PECVD dopovaných dusíkem** (M. Perný, M. Mikolášek, V. Šály, J. Packa, J. Huran).....269

Bližší informace o poslání časopisu, pokyny pro autory, obsah časopisu apod. je uveden na internetu: <http://jmo.fzu.cz/>

Informace o předplatném podá, objednávky přijímá, objednávky do zahraničí vyřizuje: SLO UP a FZÚ AV ČR, 17. listopadu 50, 772 07 Olomouc, tel.: 585 631 576, e-mail: eva.pelclova@upol.cz.

Cena čísla 40 Kč včetně DPH

FINE MECHANICS AND OPTICS

SCIENTIFIC-TECHNICAL JOURNAL
VOLUME 58 9/2013

CONTENTS

- Optical atmosphere thickness – parameter for the estimation of exoplanet habitable zones** (P. Pintr).....243
- The uncertainty budget of determination of Young's modulus from flexural vibration** (I. Štubňa, A. Trník, L. Vozár, T. Húlan)247
- Insight into the measurement of adhesive-cohesive properties of thin films by nanoscratch test** (J. Tomáščík, R. Čtvrtlík).....250
- From technical library** (I. Brezina).....253
- Magnetic field sources for magneto-optics applied in dark-mode spectroscopy** (F. Staněk, M. Lesňák, J. Pištora)254
- The most advanced giant astronomical telescope**.....257
- Mesing in co-operation with Meopta-optika is developing special spindles and parallel motions** (J. Kůr, M. Chamrád).....258
- Magneto-plasmonics as a tool for magnetic field sensing** (J. Vlček, M. Lesňák, J. Pištora, P. Otipka, J. Sobota).....260
- Two-element zoom systems based on tunable-focus lenses** (P. Kajnar, A. Mikš).....264
- Characteristics of Au/a-SiC/c-Si/Al nitrogen doped heterostructures fabricated by PECVD method** (M. Perný, M. Mikolášek, V. Šály, J. Packa, J. Huran).....269

For further information about the journal intention, instructions for authors, contents etc. please refer to <http://jmo.fzu.cz/>

Information on subscription rate and on ordering gives the SLO UP a FZÚ AV ČR, 17. listopadu 50, 772 07 Olomouc, tel.: 585 631 576, e-mail: eva.pelclova@upol.cz.

Price for single copy: 40 Kč incl. VAT

CONTENTS

Optical atmosphere thickness – parameter for the estimation of exoplanet habitable zones (P. Pintr) 243

In this work we have demonstrated the new boundaries of habitable zones for stellar spectral classes F, G, K and M. We have used Stephan-Boltzmann law for the calculation of habitable zones. We have shown that habitable zones depend on the total infrared optical thickness. This parameter depends on the amount of gas in the atmosphere of exoplanets.

Keywords: habitable zones, exoplanets, stellar spectral classes

Insight into the measurement of adhesive-cohesive properties of thin films by nanoscratch test

(J. Tomáščík, R. Čtvrtlík) 250

Machine components and tools have to meet the requirements for functionality and durability especially in extreme operating conditions. Deposition of thin films and coatings on these components is one of the possibilities how to improve their performance and durability. Service life can be enhanced several times by using appropriate layers. In this respect, cohesion and adhesion of the coating to the underlying substrate is crucial for their successful application. This article gives an insight into the nanoscratch test as one of the basic instrumented method for evaluation of mechanical properties of thin films. It is considered as one of the most common method for measurement of adhesive-cohesive properties of film-substrate composite.

From technical library (I. Brezina) 253

Magnetic field sources for magneto-optics applied in dark-mode spectroscopy (F. Staněk, M. Lesňák, J. Pištora) 254

This paper is focused on the study of three-dimensional magnetic field distribution used for analysis of the samples containing magnetically active films by means of attenuated total reflection (ATR). The design of the proposed electromagnet and the results obtained from the magnetic field distribution measurement are presented. ATR can provide information about thin film thickness, refractive index, and attenuation in addition to the perfunctory coupling of an optical wave into and off a waveguide [1, 2]. The prism coupling conditions are determined for magnetic structures with induced anisotropy. The prism-film coupler is located in the central cavity of magnetic yoke. By current switching in the coils we can change the amplitude and magnetic field direction in order to modulate the induced anisotropy in the thin film with magnetic ordering. By in-plane modulation of the magnetisation direction in the samples we can change the rotation and ellipticity of outgoing light.

Keywords: attenuated total reflection (ATR), magnetic field, prism coupler

The most advanced giant astronomical telescope 257

Mesing in co-operation with Meopta-optika is developing special spindles and parallel motions (J. Kůr, M. Chamrád) 258

Spindles and parallel motions were recently used in equipments especially for laboratories. Nowadays mass production in automotive industry demands full control of main parameters directly in the production process preferring automatic stations build in lines, that requires advanced measurement methods and devices with suitably designed building elements.

Two-element zoom systems based on tunable-focus lenses

(P. Kajnar, A. Mikš) 264

This work deals with the theoretical analysis of two components optical assembly where the components are lenses with variable

focal length. There are derived formulas for the focal lengths of particular components for case when with varying magnification the distance between components is constant. These types of optical systems are useful mainly in microscope objective lenses, riflescopes erector lenses and also in ophthalmologic devices.

Keywords: optical systems, zoom optical systems, variable focal length lenses

Characteristics of Au/a-SiC/c-Si/Al nitrogen doped heterostructures fabricated by PECVD method

(M. Perný, M. Mikolášek, V. Šály, J. Pačka, J. Huran) 269

Amorphous silicon carbide a-SiC can be classified as tetrahedral coordinated chemical compounds. These compounds have very useful properties for practical applications, particularly chemical resistance, high temperature stability and mechanical hardness. The impact of precursor gas flow rate of ammonia (NH₃) in the PECVD reactor at the final structural and electrical and parameters of the layers was aim of the research. Amorphous layers were studied by electrical measurements as part of heterostructures with crystalline silicon. Doping (similarly as in case of crystalline semiconductors) can significantly influence the electrical parameters of the prepared amorphous layers.

Keywords: silicon carbide, electrical measurement, I-V characteristics

ANOTACE

Neurčitost Youngovho modulu z merania ohybového kmitania (I. Štubňa, A. Trník, L. Vozár, T. Húlan) 247

Analýza neurčitosti merania Youngovho modulu na valcovej vzorke pomocou rezonančného ohybového kmitania ukázala, že relatívna rozšírená neurčitost je ~1,00 %. Hlavná časť neurčitosti pochádza z merania priemeru vzorky. Jej hodnota je väčšia ako súčet ostatných neurčitostí. Neurčitosti typu B sú pomerne malé.

Kľúčové slová: Youngov modul, rezonančná metóda, neurčitost

Magnetoplasmonika jako nástroj pro měření magnetického pole (J. Vlček, M. Lesňák, J. Pištora, P. Otipka, J. Sobota) 260

V příspěvku je studována asymetrie magnetooptické reflexní odezvy při plasmonové rezonanci v planárních systémech Au/Fe/Au/sklo a Au/Fe/sklo s hranolovou vazbou. Tyto struktury jsou zamýšleny jako senzorické prvky kombinující magnetooptický a plasmonický efekt. K simulaci odezvy od diskutovaných struktur je použit teoretický model založený na maticovém algoritmu. Pozornost je věnována detailní analýze navržených faktorů odezvy $\rho^*(\phi)$ a F vzhledem k citlivosti MO-SPR principu na externí magnetické pole. Získané výsledky jsou potvrzeny na základě experimentů prováděných na zařízení Multiscope.

Klíčová slova: plasmonová rezonance, magneto-optika, senzory, faktory odezvy