

Gáspárdy Géza:

A Physics in Medicine & Biology (Phys. Med. Biol., PMB)

Ismertetem röviden a fenti folyóiratot, mivel számot tarthat a magyar radiológusok érdeklődésére.

A folyóirat témája elméleti és gyakorlati orvosi és biofizika. Régebben havonta, 2003-ban havonta kétszer jelenik meg. Az IPEM (az Orvosi Fizikai és Mérnöki Intézet), az Orvosi Fizikusok Kanadai Szervezete, a Német Orvosi Fizikai Társaság, a Japán Sugárfizikusok Szövetsége, az IOMP (a Nemzetközi Orvosi Fizikai Szervezet) és az EFOMP (az Európai Orvosfizikai Szervezetek Szövetsége) hivatalos lapja. 2003-as adatok szerint 2,342-es impact faktora van. Főszerkesztője A. H. Beddoe (Birmingham), a szerkesztő bizottságnak tíz, a nemzetközi tanácsadó testületnek harminc tagja van. A lap borítójának bal felső sarkában egy atommodell és egy sémás EKG-görbe látható. E-mail címe: pmb@iop.org. A website: www.iop.org/journals/pmb . 1955 óta jelenik meg Nagy-Britanniában (a Medical Physicst az Egyesült Államokban adják ki).

Ebben a lapban publikáltak híres szerzők, pl. George Charpak híres magfizikus, Alain Cormack, a képrekonstrukció egyik tekintélye, Eric Hall, sugárbiológus, Paul Lauterbur és Peter Mansfield, az MRI két úttörője (2003-ban Nobel-díjat kaptak), Thomas Wheldon, híres sugárterapeuta, aki 1999-ben Lea-émlékelőadást tartott, X.-C. Zhang, a terahertzes képalkotás egyik tekintélye, Miklos Kiss, a diffrakciós képalkotás egyik szakembere. Néhány, a lapban idézett szerzőről képletet, tételt vagy jelenséget neveztek el: Noether-tétel, Shannon-tétel, Fourier-transzformáció, Radon transzformáció, Klein-Nishina formula, Lambert-Beer törvény, Compton-effektus, Cserenkov detektor, Raman-effektus, Mössbauer-effektus, Overhauser-effektus, Hodgkin-ciklus. Néhány publikációt felsorolok kronológiai sorrendben:

- Cormack, A. M.: Reconstruction of densities from their projections, with applications in radiological physics. Phys. Med. Biol. 1973, 18 (2): 195-207
- Hall, E. J.: Radiation and the single cell. The Fourteenth Douglas Lea Memorial Lecture Phys. Med. Biol. 1976, 21 (3): 347-359



- Cormack, A. M., Koehler, A. M.: Quantitative Proton Tomography: Preliminary Experiments. Phys. Med. Biol. 1976, 21 (4): 560-569
- Mansfield, P. Maudsley, A. A.: Line scan proton spin imaging in biological systems by NMR. Phys. Med. Biol. 1976, 21 (5): 847-852
- Charpak, G., Majewski, S., Perrin, Y., Saudinos, J., Sauli, F., Townsend, D., Vinciarelli, J.: Further results in nuclear scattering radiography. Phys. Med. Biol. 1976, 21(6): 941-948
- Cormack, A. M., Doyle, B. J.: Algorithms for two-dimensional reconstruction. Phys. Med. Biol. 1977, 22 (5): 994-997
- Cormack, A. M.: Sampling the Radon transform with beams of finite width. Phys. Med. Biol. 1978, 23 (6): 1141-1148
- Lai, C. M., Lauterbur, P. C.: True three-dimensional image reconstruction by NMR zeugmatography. Phys. Med. Biol. 1981, 26 (5): 851-856
- Mansfield, P., Guilfoyle, D. N., Ordidge, R. J., Coupland, R. E.: Measurement of T1 by echo-planar imaging and the construction of computer-generated images. Phys. Med. Biol. 1986, 31(2):113
- Wheldon, T. E.: Radiation physics and genetic targeting: new directions in radiotherapy. The Douglas Lea Lecture 1999 Phys. Med. Biol. 2000, 45 (7):R77-R95
- Zhang, X. C.: Terahertz wave imaging: horizons and hurdles. Phys. Med. Biol. 2002, 47 (10): 3667-3677
- Kiss, M. Z., Sayers, D. E. , Zhong, Z.: Measurement of image contrast using diffraction enhanced imaging Phys. Med. Biol. 2003, 48 (3): 325-340

A Physics in Medicine and Biology-ban 2000-ben, 2001-ben, 2002-ben és 2003-ban megjelent néhány száz cikket rendszereztem. A csoportok: rtg., képerősítő, ultrahang, CT, MRI, izotópdiaosztika, dozimetria, sugárterápia/sugárbiológia, bór neutron befogás terápia, „gammakés”, hyperthermia, UV sugárzás, optika és laser, spektroszkópia, EEG és magnetoencefalográfia (MEG), Terahertzes elektromágneses hullámú képalkotás, detektorok (pl. NaI(Tl) kristályok) és mobil telefonok. A sugárterápiás/sugárbiológiai publikációk száma a legnagyobb. Az érdeklődők a 800 kB-os táblázatot megtekinthetik a gaspardyg@freemail.hu e-mail címen.

A Phys. Med. Biol.-ban megjelent cikkek közül néhányat ismertettem az Orvosi Hetilapban: van Eijk, C. W. E.: Szervetlen szcintillátorok az orvosi képalkotó eljárásokban Orv. Hetil. 2002, 143 (36): 2102; Fitzgerald, A. J.: Orvosi képalkotás koherens terahertzes sugárzással Orv. Hetil. 2002, 143 (36): 2102; Zhang, X. C.: Terahertzes hullámú képalkotás: távlatok és akadályok Orv. Hetil. 2003, 144 (15): 725, néhány folyóiratreferátum megjelenése pedig folyamatban van.

Időnként megjelennek tematikus számok: pl. a szöveti mozgásról és rugalmasságról; a terahertzes elektromágneses hullámú képalkotásról, a három-dimenziós képrekonstrukcióról a radiológiában és a nukleáris medicinában ; „Tissue Motion and Elasticity Imaging” PMB 2000, 45 (6) „Conference issue: Sixth International Meeting on Fully Three-dimensional Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine” PMB 2002, 47 (15). „Proceedings of the First International Conference on



Biomedical Imaging and Sensing Applications of Terahertz Technology” PMB 2002, 47 (21)

Egy témát áttekintő, összefoglaló cikkek, topical review-k is olvashatók. Például (kronológiai sorrendben):

- Hanlon, E. B. et al: Prospects for in vivo Raman spectroscopy. PMB 2000, 45 (2): R1-R59
- Lagendijk, J. J. W.: Hyperthermia treatment planning PMB 2000, 45 (5): R61-R75
- Wheldon, T. E.: Radiation physics and genetic targeting: new directions in radiation therapy. The Douglas Lea Lecture 1999 PMB 2000, 45 (7): R77-R95
- Thomas, D. L. et al: The measurement of diffusion and perfusion in biological systems using magnetic resonance imaging. PMB 2000, 45 (8): R97-R137
- Preece, A. W. et al: Power frequency electromagnetic fields and health. Where’s the evidence? PMB 2000, 45 (9): R139-R154
- Curtis, A. et al: Tissue engineering: the biophysical background PMB 2001, 46 (4): R47-R65
- Fenster, A. et al: Three-dimensional ultrasound imaging PMB 2001, 46 (5): R67-R99
- Smye, S. W. et al: The interaction between Terahertz radiation and biological tissue. PMB 2001, 46 (9): R101-R112
- Fox, R. A.: Intravascular brachytherapy of the coronary arteries. PMB 2002, 47(4): R1-R29
- Antonuk, L. E: Electronic portal imaging devices: a review and historical perspective of contemporary technologies and research. PMB 2002, 47(6): R31-R65
- Fitzgerald, A J. et al: An introduction to medical imaging with coherent terahertz frequency radiation. PMB 2002, 47 (7): R67-R84
- Van Eijk, C. W. E.: Inorganic scintillators in medical imaging PMB 2002, 47 (8): R85-R106
- MacDougall, N. D. et al: A systematic review of the precision and accuracy of dose measurements in photon radiotherapy using polymer and Fricke MRI gel dosimetry PMB 2002, 47(20): R107-R121
- Rowlands, J. A.: The physics of computed radiography PMB 2002, 47 (23): R123-R166
- Suortti, P. et al: Medical applications of synchrotron radiation PMB 2003, 48(13): R1-R35
- Dobbins, J. T., Godfrey, D. J.: Digital x-ray tomosynthesis: current state of the art and clinical potential. PMB 2003, 48: R65-R106

A lapban található megjegyzések (notes) és levelek a szerkesztőséghez (letters)
Például:



- Bakai, A., Alber, M., Nüsslin, F.: Estimation of a radiation time prolongation factor for intensity-modulated radiotherapy. *Phys. Med. Biol.* 2003, 48 (2): N25-N29
- Dickoff, P.: Comment on „There is no IMRT”? Letter to the editor. *Phys. Med. Biol.* 2002, 47: L1-L2
- Kienle, A., Forster, F. K., Diebolder, R., Hibst, R.: Light propagation in dentin: influence of microstructure on anisotropy. *Phys. Med. Biol.* 2003, 48 (2): N7-N14
- Sutton, M., Laaziri, K., Foulkes, W. D.: Response to „The traps and pitfalls inherent in the correlation of changes in the fibre diffraction pattern of hair with breast cancer” *Phys. Med. Biol.* 2003, 48 (2): L11-L13
- Wild, J. M., Schmiedeskamp, J., Paley, M. N. J., Filbir, F., Fichele, S., Kasubovski, L.: MR imaging of the lungs with hyperpolarized helium-3 gas transporter by air. *Phys. Med. Biol.* 2002, 47: N185-N190

Ha a *Phys. Med. Biol.* cikkek irodalomjegyzékét megnézzük, nagyon fontos cikkekre és könyvekre bukkanunk. Ezek egy része elméleti (E) cikk pl. a magspin méréséről, a víz szerkezetéről és tulajdonságairól, másik része gyakorlati (GY) radiológiai jellegű, pl. a 18F-FDG a kardiológiában és az onkológiában. Néhányat felsorolok a teljesség igénye nélkül:

E/

- Abragam, A.: *The Principles of Nuclear Magnetism.* Oxford University Press, Oxford 1961
- Barkla, C. G.: Polarization of secondary Roentgen radiation. *Proc. Roy. Soc.* 1906 A: 247-255
- Breit, G., Rabi, I. I.: Measurement of nuclear spin. *Phys. Rev.* 1931, 38: 2082-2083
- Coleman, C. N., Mitchell, J. B., Camphausen, K.: Tumor hypoxia: chicken, egg or a piece of the farm? *J. Clin. Oncol.* 2002, 20:610-615
- Cormack, A. M.: Representation of a Function by its Line Integrals with Some Radiological Applications. *J. Appl. Phys.* 1963, 34: 2722-2727
- Cormack, A. M.: Representation of a Function by its Line Integrals with Some Radiological Applications. *J. Appl. Phys.* 1964, 35: 2908-2913
- Duck, F. A.: *Ultrasound in Medicine.* Institute of Physics Publishing, Bristol 1998
- Eisenberg, D. et al: *The structure and properties of water.* Clarendon, Oxford 1969
- Fung, Y. C.: *Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues.* Springer, New York 1981 ISBN 0-387-90472-7
- Gábor, D.: *Theory of communications.* J. IEEE 1946, 93:429-457
- Gulrajani, R. M.: *Bioelectricity and Biomagnetism.* Wiley, New York 1998



- Hill, A. V.: The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. Proc. Roy. Soc. B 1938, 126:136-195
- Hill, A. V.: The developed pressure in muscle during contraction. J. Physiol. 1948, 107: 518-526
- Hodgkin, A. L., Huxley, A. F.: A quantitative description of membrane currents and its application to conduction and excitation in nerve. J. Physiol. (London) 1952, 117: 500-544
- *Horváth, J.*: Ultraschallwirkung beim menschlichen Sarkom. Strahlentherapie 1944, 75: 119
- Huxley, A. F.: Muscle contraction and theories of contraction. Prog. Biophys. Biochem. 1957, 7: 225-238
- James, R. W.: The optical principles of the diffraction of X-rays. Bell & Sons, London 1962
- Kastler, A.: The optical production and the optical detection of an inequality of populations of the level of spatial quantification of atoms. Application to the experiments of Stern and Gerlach and to magnetic resonance. J. Phys. Radium 1950, 11: 255-265
- Kim, J. S., Lee, S. A., Carter, B. J., Rupprecht, A.: Stabilization of the B conformation in unoriented films of calf thymus DNA by NaCl: a Raman and IR study. Biopolymers 1997, 41: 233-238
- Landau, L.: On the energy loss of fast particles by ionization. J. Phys. USSR 1944, 8: 201-205
- *Lánczos, K.*: Applied Analysis Englewood Cliffs, Prentice-Hall 1956
- Lea, D. E. A.: The biological assay of carcinogens. Cancer Res. 1945, 5: 633-640
- Menon, J. A. et al: A qualitative study of the melanins from blue and brown human eyes. Exp. Eye Res. 1982, 34: 531-537
- Rose, A.: Vision: Human and Electronic. Plenum Press, New York 1973
- Sauter, F.: Über den atomären Photoeffekt in der K-Schale nach der relativistischen Wellenmechanik Diracs. Ann. Phys. 1931, 11: 454-488
- Reddy, J. N.: An Introduction To The Finite Element Method. 2nd edition McGraw-Hill, New York 1993
- Schrödinger, E.: What is life? Cambridge University Press, Cambridge 1944
- Setlow, R. B., Pollard, E. C.: Molecular Biophysics. Addison-Wesley Publishing Co., Inc. 1962
- *Szent-Györgyi, A.*: Chemical and biological effects of ultrasonic radiation. Nature 1933, 131: 278
- Webb, S.: The Physics of Medical Imaging Institute of Physics Publishing, Bristol 1996
- Weinberg, A. M., Wigner, E. P.: Physical Theory of Neutron Chain Reactions. Chicago University Press, Chicago 1958
- Woodard, H. Q., White, D. R.: The composition of body tissues. Brit. J. Radiol. 1986, 59: 1209-1219



- Zachariasen, W. H.: Theory of X-ray Diffraction in Crystals. Wiley, New York 1945

GY/

- Adam, J. F. et al: Absolute cerebral cerebral blood volume and blood flow measurements based on synchrotron radiation quantitative computed tomography. J. Cereb. Blood Flow Metab. 2003, 23: 490-512
- Bacharach, S. L., Sundaram, S. K.: 18F-FDG in cardiology and oncology: the bitter with the sweet. J. Nucl. Med. 2002, 43: 1542-1544
- Den Boer, A. et al: Real-time quantification and display of skin radiation during coronary angiography and intervention. Circulation 2001, 104:1779-1784
- Dilmanian, F. A.: Computed tomography with monochromatic x-rays. Am. J. Physiol. Imaging 1992 3 / 4 175-193
- Gupta, A. K. et al: Optimization of Eight-Element Multi-Detector Row Helical CT Technology for Evaluation of the Abdomen Radiology 2003, 739-745
- Herholz, K. et al: ¹¹C-methionine PET for differential diagnosis of low-grade gliomas. Neurology 1998, 50:1316-1322
- Kalender, W. A.: Computed tomography. MCD Munich 2000
- Kemény, N. et al: Hepatic arterial infusion of chemotherapy after resection of hepatic metastases from colorectal cancer. N. Engl. J. Med. 1999, 341: 2039-2048
- Komoroski, R.: Application of Li-7 NMR in biomedicine. Magn. Reson. Imaging 2000, 18: 103-116
- Mazoyer, B., W. D. Heiss, D. Comar (eds.): PET Studies on Amino Acid Metabolism and Protein Synthesis. Kluwer, Dordrecht, 1993
- McDannold, N., Hynynen, K., Wolf, D., Wolf, G., Jólesz, F.: MRI evaluation of thermal ablation of tumours with focused ultrasound. J. Magn. Reson. Imaging 1998, 8: 91-100
- Nagarkar, V. V. et al: Structured CsI (Tl) scintillators for x-ray imaging applications. IEEE Trans. Nucl. Sci. 1998, 45: 492-496
- Nakano, Y. et al: Improved computed radiography image quality from a BaFI:Eu photostimulable phosphor plate. Med. Phys. 2002, 29: 592-597
- Ohnesorge, B., Becker, C., Flohr, T., Reiser, M.: Multi-Slice CT in Cardiac Imaging. Springer Verlag, Berlin 2002
- Oppenheim, A. V. and Schafer, R. W.: Digital Signal Processing. Englewood Cliffs Prentice-Hall, 1975
- Pelizzari, C. A. et al: Accurate three-dimensional registration of CT, PET and/or MR images of the brain. J. Comp. Assist. Tomogr. 1989, 13: 20-26
- Podell, S. et al: Physical and biochemical stability of Optison, an injectable ultrasound contrast agent. Biotech. Appl. Biochem. 1999, 30: 213-223
- Rigó, P. et al: Oncological applications of positron emission tomography with fluorine-18 fluorodexyglucose. Eur. J. Nucl. Med. 1996, 23: 1641-1674



- Sauter, E.: Grundlagen des Strahlenschutzes. Karl Thieme Verlag, München 1983
- Siegman, A. E.: Lasers. University Science Books, Mill Valley 1986
- Soares, J. C., Boada, F., Keshavan, M. S. : Brain lithium measurement with 7-Li magnetic resonance spectroscopy (MRS): a literature review. Eur. Neuropsychopharmacol. 2000, 10: 151-158
- Sós, T. A., Cohn, D. J., Srur, M., Wengrover, S. I., Saddekni, S.: A new open-ended guidewire/catheter. Radiology 1985, 154: 817-818
- Sovik, E. et al: Radiation induced skin injury after percutaneous transluminal coronary angioplasty Case report. Acta Radiol. 1996, 37: 305-306
- Tábor, Z., Rokita, E.: Age-related changes of trabecular bone architecture Med. Phys. 2000, 27: 1165-1173
- Vano, E. et al: Dosimetric and radiation protection considerations based on some cases of patient skin injuries in interventional cardiology. Brit. J. Radiol. 1998, 71: 510-516
- Weissleder, R., Mahmood, U.: Molecular imaging. Radiology 2001, 219: 316-333
- Zammit-Maempel, I. et al: Radiation dose to the lens of eye and thyroid gland in paranasal sinus multislice CT. Short communication. Brit. J. Radiol. 2003, 76: 418-420

