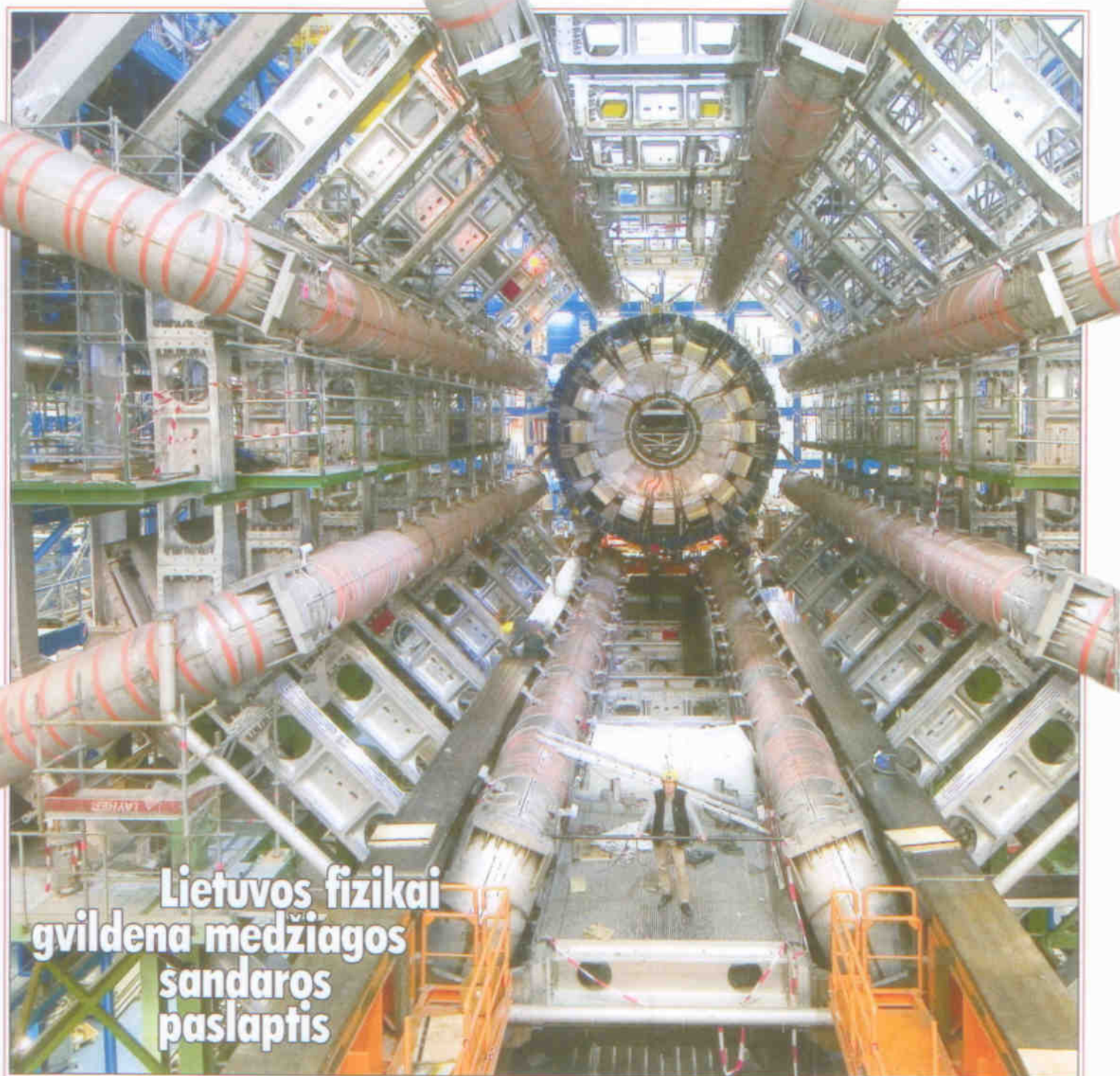




MOKSLAS *ir* GYVENIMAS



**Lietuvos fizikai
gvildena medžiagos
sandaros
paslaptis**

Universitetas Anglijos širdyje



Tarp mitų, hipotezių ir tikrovės



2006 metų lapkritį Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institute buvo surengta paskaitų savaitė „Europos branduolinių tyrimų centras CERN atskleidžia medžiagos sandaros paslaptis“. Renginys vyko pagal Europos struktūrinių fondų remiamą projektą „Lietuvos mokslininkų gebėjimų ugdymas Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungos infrastruktūrą“, remiant Lietuvos Respublikai ir iš dalies finansuojant Europos Sąjungai. Paskaitų ciklo tikslas – supažindinti Lietuvos fizikus su naujaisiais fizikos fundamentaliais tyrimais aukštųjų energijų srityje.

CERN yra didžiausias pasaulyje elementariųjų dalelių fizikos tyrimų centras. Šiame centre, neskaityt didelių atradimų dalelių fizikos srityje ir už tai gautų

Dr. Karolis TAMOŠIŪNAS

fizikai gvildena

Lietuvos medžiagos sandaros paslaptis

**CERN su
LHC 27 km
ilgio
žiedu iš
paukščio
skrydžio.
Šalia
matyti
Ženevos
oro uostas**

LHC greitintuvas bus naudojamas keturiems eksperimentams: CMS, ATLAS, LHCb ir ALICE. Du pirmieji yra skirti įvairių elementariųjų dalelių, susidarantių susidūrus protonui su protonu, analizei. LHCb eksperimentas skirtas materijos ir antimaterijos asimetrijos klausimui spręsti, kuris galėtų atsakyti, kodėl visatoje yra daug daugiau materijos negu antimaterijos. CMS ir ALICE eksperimentai buvo pristatyti Lietuvos fizikų bendruomenei, Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institute, kuris ir surengė šią paskaitų savaitę.

Renginio metu paskaitas skaitė penki užsienyje ir penki Lietuvoje dirbantys fizikai. Renginį pradėjęs Lietuvos mokslų akademijos prezidentas Zenonas R. Rudzikas pristatė bendrą Europos Sąjungos ir Lietuvos pagrindines moks-

Nobelio premijų, buvo atrastas ir World Wide Web. Nuo CERN įkūrimo 1954 metais šalių narių skaičius išaugo nuo 12 iki 20-ties. Eksperimentiniai tyrimai yra atliekami ties Prancūzijos–Šveicarijos siena, netoli Ženevos, kur ir yra CERN būstinė, nors didesnė dalis mokslininkų yra išsibarstę po visą pasaulį. Eksperimentinėje laboratorijoje mokslininkai studijuoja materijos sudedamąsias dalis ir jėgas, kurios tas dalis išlaiko kartu. Šioms studijoms yra pastatyti greitintuvai, kurie įgreitina daleles iki šviesai artimo greičio, ir detektoriai dalelėms aptikti. CERN skirtas analizuoti tokiems fundamentaliesiems fizikos klausimams, kaip: ar įmanoma sukonstruoti visa jungiančią fizikos teoriją? kokia yra masės kilmė? kodėl vieni bozonai turi masę, nors fotonas neturi? ar yra papildomų dimensijų? ar elementariosios dalelės yra fun-

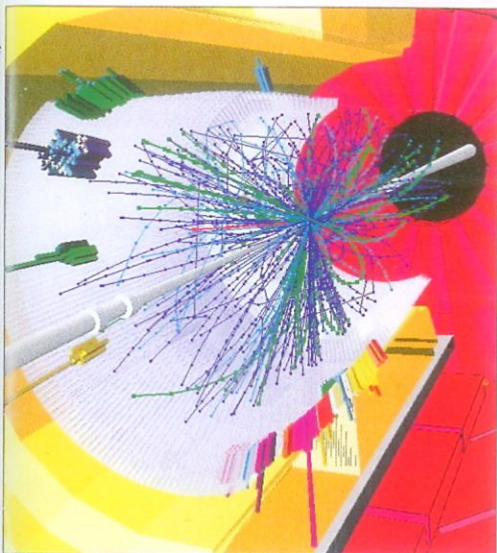
damentinės, ar jos turi struktūrą? kokia yra tamsiosios materijos prigimtis? kodėl visatoje yra daug daugiau materijos negu antimaterijos? ar egzistuoja nauja materijos būseną esant ekstremaliai dideliui tankiui ir temperatūrai? ar fotonai yra nestabilūs? Šie ir dar daugiau klausimų laukia sprendimų iš daugiau nei 6000 fizikų, bendradarbiaujančių su CERN tyrimų centru.

Elementariųjų dalelių fizikai su nekantrumu laukia 2008 metų, kai pradės veikti didžiausias pasaulyje greitintuvas „Large Hadron Collider“ (LHC), dabar konstruojamas CERN. Tai bus 27 km ilgio žiedas, kuris elektringąsias daleles įgreitins superlaidžių magnetų pagalba iki 5.5 TeV vienam nukleonui. Vienas mėnesis per metus bus skirtas sunkiųjų branduolių, tokių kaip švino, įgreitinimui, o likęs laikas – protonų greitinimui. Tokią kinetinę

Silikoniniai detektoriai ruošiami montavimui. Šių detektorių tankis yra 3 kartus didesnis nei geležies



lo kryptis bei mokslo tyrimų struktūrą ir svarbiausius mokslinius klausimus. Vienas pranešėjų buvo CMS eksperimento oficialus atstovas T.Virdee, kuris pristatė eksperimento galimybes ir laukiamus rezultatus. Paskaitas apie sunkiųjų jonų eksperimentą ALICE skaitė ir šio eksperimento atstovas K.Safarikas.



Protono su protonu susidūrimo pavaizdavimas CMS detektoriuje (Monte-Carlo simuliacija). Aiškiai matyti baltas greitintuvo vamzdis, kuriuo keliauja protonai, jį supa įvairūs detektoriai naujai susidariusioms dalelėms atpažinti

CMS eksperimentas ir Higs bozono paieška

CMS (Compact Muon Solenoid) eksperimentas yra skirtas Higs bozono ir jo masės paieškai. Higs bozonas yra vienišė eksperimentiškai neatrasta dalelė, kurios trūksta Standartiniam Modeliui. Standartinis Modelis jungia elektromagnetinę sąveiką bei silpnąją ir stipriąją sąveikas, juo naudojantis apskaičiuojamos visų elementariųjų dalelių savybės.

Nukelta į 40 p.



Žurnalo leidimą remia

SPAUDOS, RADIO
IR TELEVIZIJOS
RĖMIMO FONDAS



Lietuvos energetikos institutas,
Vilniaus universitetas,
Lietuvos mokslo istorikų
draugija, Klaipėdos univer-
sitetas, Kultūros, filosofijos ir
meno institutas, Lietuvos
gamtos draugija, VGTU

Vyriausiasis redaktorius JUOZAS BALDAUSKAS

Redakcijos kolegija:
VALDAS ADAMKUS
JUOZAS BANIONIS
EDMUNDAS ČAPAS
ALGIRDAS GAIGALAS
ALGIRDAS GAIŽUTIS
JONAS GRIGAS
GEDIMINAS ILGŪNAS
PAULIUS JURKUS
JUOZAS ALGIMANTAS
KRIKŠTOPAITIS
JONAS KUBILIUS
KĘSTUTIS MAKARIŪNAS
VYTAUTAS MERKYS
GUIDO MICHELINI
STASYS VAITEKŪNAS
JURGIS VILEMAS
ALEKSANDRAS VITKUS

Redakcijos darbuotojai:

Redaktorė
ELENA MICKEVICIENĖ
Meninis redaktorius
VILIUS JAUNIŠKIS
Konsultantė
SAULĖ MARKELYTĖ
Rinkėja
VIOLETA SADAUSKIENĖ

REDAKCIJOS ADRESAS:

"Mokslas ir gyvenimas",
Antakalnio g. 36, LT-10305,
Vilnius

TELEFONAI:

vyr. redaktoriaus - 2 34 15 72,
redaktorių - 2 34 41 00.
Faksas: 2 34 15 72
Elektroninis paštas:
mgredakcija@post.skynet.lt

Pasirašyta spaudai 2007 02 08.
SL Nr. 310. Formatas 60x90 1/8.
Popierius ofsetinis.
Užs. Nr. 297. Kaina 3,95 Lt,
Spausdino AB „Spauda“,
Laisvės pr. 60, 2056 Vilnius

SCIENCE AND LIFE

Science popular and historical
monthly. Editor-in Chief:
J. Baldauskas
"Mokslas ir gyvenimas",
Antakalnio st. 36,
LT-10305, Vilnius, Lithuania.
© "Mokslas ir gyvenimas", 2007

"Mokslas ir gyvenimo" adresas
internete: <http://ausis.gf.vu.lt/mg/>

Mokslas ir gyvenimas ir mokslo istorijos mėnesinis žurnalas

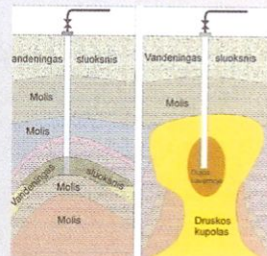
MOKSLAS ir GYVENIMAS



Eina nuo 1957 m. 2007 m. Nr.2 (580) vasaris

Turinys

K.TAMOŠIŪNAS Lietuvos fizikai gvildena medžiagos sandaros paslaptis	2
D.MATULIS Mokslininko pastebėjimai po dvejų metų darbo Lietuvoje	4
D.VALENTUKEVIČIENĖ Sudie jotvingių vėlėms	6
K.D.PRUNSKIENĖ Lietuvos kaimo vizija: dabartis ir žvilgsnis į ateitį	8
L.NOVICKIENĖ, R.LAURINAVIČIUS, J.DARGINAVIČIENĖ Iškilus mokslininkas Alfonsas Merkys	10
F.F. BUCKUS-BUTKEVIČIUS Pirmas Lietuvos cemento fabrikas Valkininkuose	14
K.KONSTANTINAVIČIUS Kodėl ląstelė maža?	16
S.ŠLIAUPA, J.SATKŪNAS Kur statysime požemines gamtinių dujų saugyklas?	19
J.O.MEILUS Universitetas Anglijos širdyje	22
A.GALVONAITĖ Kokiais orais įsiminėme praėjusius metus?	24
J.BUTKEVIČIUS, Z.JUSYS, E.NORKUS, M.ŠALKAUSKAS Akademikui Povilui Algirdui Vaškeliui – 70	26
J.ČEPELĖ Liucija Sereikaitė-Juozonienė – išradėja ir atradėja	29
A.PIROČKINAS Gražiojo Nemunėlio klastos	30
B.JASELSKIS Ultragarso bangų sukelta liuminescencija	34
E.SOKOLOVSKIS Eismo įvykių aplinkybių tyrimas, naudojant kompiuterinį modeliavimą	35
Tarptautinė mokslų akademija	37
E.RUDNICKAITĖ Tarp mitų, hipotezių ir tikrovės	38
J.NORKEVIČIUS Paminklas mokyklos įkūrėjui	41
Retro	43



LMAB skyrius
VU TFAI

Mokslas ir gyvenimas 2007 Nr. 2 3

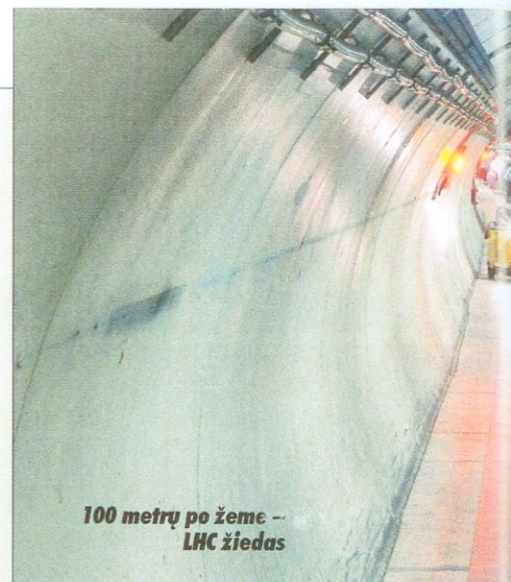
Lietuvos fizikai gvildena medžiagos sandaros paslaptis

Atkelta iš 3 p.

Pagal šį modelį visi protonai ir neutronai, sudarantys visus mus supančius atominius branduolius, yra sudaryti iš kvarkų, o juos į sistemą sujungia bozoninė sąveikos dalelė – gluonas. Higs bozono paieškų kaina yra didelė, tačiau jo egzistencija yra vienas iš neišspręstų šiuolaikinės fizikos klausimų ir jį išspręsti turime techninių galimybių. Pagal Standartinį Modelį

dami 70 km/h greičiu. Šio magneto ilgis 12,5 m, skersmuo 6 m, o magnetinio lauko stiprumas siekia 4 teslas. Stipraus magneto reikia tam, kad dalelės, turinčios krūvį, lėktų per detektorius kreiva trajektorija, pagal kurią nustatomas tos dalelės judesio kiekis.

LHC, sudarytas iš dviejų žiedų, keisdamas magnetinio lauko kryptį, viename žie-

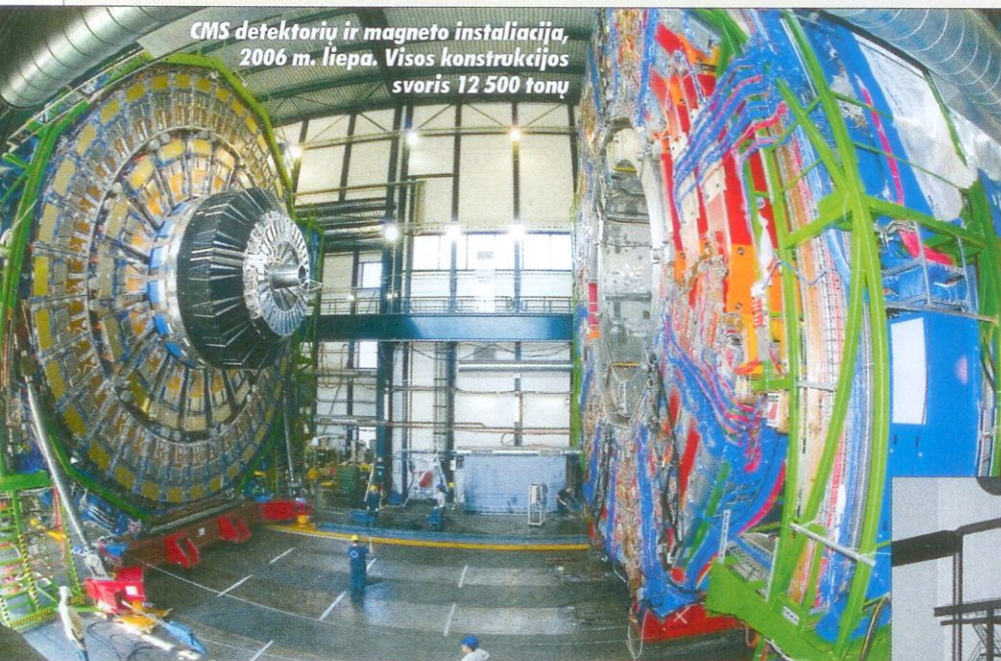


100 metrų po žeme –
LHC žiedas

piuterio atmintyje. Gautiems rezultatams apdoroti reikia turėti ypač galingus kompiuterius. Neapdorotų duomenų srautas iš detektorių bus ypač didelis – įrašyti į CD per metus jie sudarytų 20 kilometrų aukščio „stulpą“. Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje, yra plėtojamas GRID tinklas šiems duomenims skirstyti ir analizuoti. Paskaitų savaitėje GRID tinklo struktūrą pristatė Algimantas Juozapavičius iš Matematikos ir informatikos instituto. GRID leis mokslininkams naudotis eksperimentų duomenimis ir atlikti reikiamus skaičiavimus naudojantis kompiuterių spiečiais, kurie gali būti ir fiziškai nutolę vienas nuo kito.

ALICE kvarkų-gluoninės plazmos šalyje

Eksperimentas skirtas naujai materi-

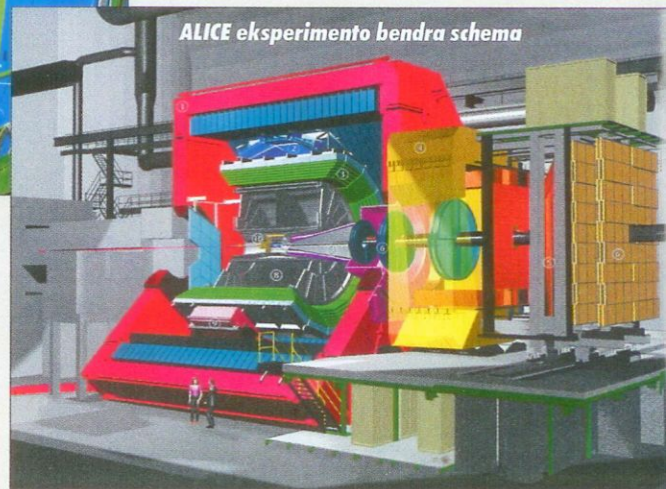


CMS detektorių ir magneto instaliacija,
2006 m. liepa. Visos konstrukcijos
svoris 12 500 tonų

Higs bozonas suteikia masę visoms dalelėms, kartu ir visai materijai. Tačiau egzistuoja ir šio atradimo abėjonė: ar tikrai šis bozonas egzistuoja? O gal yra kitas masės prigimtį paaiškinantis mechanizmas? Paskaitas apie Standartinį Modelį, super simetriją bei stygų teoriją skaitė mokslininkas iš Austrijos L. Widhalmas, dirbantis Aukštųjų energijų institute prie Austrijos mokslų akademijos, ir T. Gajdosikas iš Fizikos instituto Vilniuje. Teorija gali rasti įvairių klausimų sprendimų, tačiau realius atsakymus į šiuos klausimus padės surasti CMS eksperimentas.

CMS yra skirtas užfiksuoti ir atpažinti po protonų reakcijos susiformavusius miuonus bei kitus krūvininkus. Detektoriuje yra instaliuotas superlaidus solenoidas, kurio sukaupiama energija (2,7 GJ) viename magnete yra didžiausia pasaulyje. Tokią pačią kinetinę energiją sukaupytų 20 000 automobilių (po 700 kg) važiuo-

de greitins protonų pluoštus į vieną pusę, kitame – į priešingą. Įgreitinti protonai iki norimos energijos bus sudaužiami vieni su kitais, o detektoriai fiksuos susidūrimų produktus – įvairias daleles. Detektoriai turi būti aprūpinti ypač greita ir galinga elektronika, nes protonų susidūrimai vyks 10^9 kartų per sekundę (Hz) dažnumu, o naujoji Higs ar supersimetriška dalelė pagal skaičiavimus bus „pagaminta“ su 10^{-5} Hz dažnumu, taigi reikia atrinkti vieną iš 10^{14} susidūrimų. Dauguma susidūrimų „pagamins“ jau žinomas ir ištirtas daleles, tokie rezultatai bus neįdomūs, nes nepasakys nieko naujo fizikams. Įdomus susidūrimas nuo neįdomaus bus atrenkamas tiesiogiai detektoriuje (100 įdomiausių per sekundę), kiti susidūrimai atmetami ir neišsaugomi kom-



ALICE eksperimento bendra schema

jos būsenai – kvarkų-gluoninei plazmai tirti. Šią materijos būseną 2001 metais atrado CERN su mažesniu greitintuvu SPS, tirdamas beveik šviesos greičiu skriejančių švino branduolių reakciją. Naujos materijos savybėms tirti yra dedikuotas eksperimentas ALICE (A Large Ion Collider Experiment) būsimajame CERN projekte LHC. Susidurdami aukštos energijos sunkieji jonai (atominiai branduoliai be elektronų) dirbtinai sukurs aukščiausios temperatūros (apie 100 000 kartų aukštesnę



nei Saulės centre) ir didžiausio tankio materiją kada nors Žemėje. Vaizdingai sakant, tankis prilygtų Cheopso piramidei, suspaustai į adatos galvutės tūrį. Manoma, kad visata keletą mikrosekundžių po Didžiojo Sprogimo buvo sudaryta iš tokio tipo materijos. Kvarų-gluoninė plazma yra vienintelė atrasta eksperimentiškai būseną, kurioje kvarkai yra laisvi. Jai auštant ir virstant normalia materija, manoma, vyksta fazinis virsmas. Teorinius kvarų-gluoninės plazmos modelius pristatė mokslininkas J. Manninenas iš Suomijos Oulu universiteto ir K. Tamošiūnas iš Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos instituto.

ALICE eksperimento detektoriai yra ruošiami taip, kad būtų galima kuo tiksliau identifikuoti įvairias elektringąsias daleles, jų koordinates bei judesio kėkį. Šiame eksperimente susidūrimų skaičius per sekundę bus mažesnis nei CMS – 8000 kartų per sekundę, tačiau po kiekvieno susidūrimo bus pagaminta dešimtys tūkstančių dalelių, kurios turės būti užfiksuotos. Duomenų srautas iš šio eksperimento sieks 10 GB per minutę. Taigi po vieno mėnesio eksperimentų su sunkiaisiais jonais duomenų pakaks jų analizėms likusiems 11 mėnesių.

Lietuva – būsima CERN narė?

Paskaitų cikle profesorius J. Vaitkus iš Vilniaus universiteto pristatė bendradarbiavimo su CERN patirtį. Apie Floridos universiteto išplėtotus santykius su CERN bei aukštųjų energijų fiziką pasakojo šio universiteto profesorius G. Mitselmakheris. Per savaitę trukusį renginį Lietuvos mokslininkai susipažino su aukštųjų energijų fizikos naujovėmis ir būsima projektais. Lietuvos prisijungimas prie tokio aukšto lygio tyrimų laboratorijos būtų ne tik prestižiškas, bet ir realus Lietuvos mokslininkų bendradarbiavimo su Europos bei pasaulio mokslo elitu pagrindas. Lietuva kol kas nėra CERN narė, tačiau galimybės mūsų mokslininkams prisidėti prie naujausių fizikos tyrimų CERN yra realios.

Paminklas mokyklos įkūrėjui

Julius NORKEVIČIUS

Vilniaus Gedimino technikos universiteto ir Lietuvos pramoninkų konfederacijos surengtas posėdis-konferencija „Mokslas ir verslas – Lietuvos atečiai“ prasižėjo nedidelėmis iškilėmis. Prie Saulėtekio rūmų iškilmingai atidengtas sostinės techniškiosios aukštosios mokyklos įkūrėjo ir ilgamečio rektoriaus akademiko Aleksandro Čyro biustas.

Šventėje dalyvavo akademiko sūnūs ir duktė, vaikaičiai, brolis prof. Petras Čyras, paminklo autoriai skulptorius Mindaugas Šniipas ir architektas prof. Konstantinas Jakovlevas Mateckis.

Universiteto rektorius prof. Romualdas Ginevičius trumpai apibūdino Aleksandro Čyro mokslinę veiklą, jo nuopelnus sostinės technikos aukštajai mokyklai ir priminė, kad universitetas saugo įkūrėjo šviesų atminimą: pavardė aukso raidėmis įrašyta universiteto Atminimo lentoje, jo vardu pavadinta auditorija, įsteigta A. Čyro vardinė stipendija, pernai išleista akademiko mokslinė, pedagoginė veiklą išsamiai aptarianti monografija.

Posėdžio-konferencijos dalyviai susipažino su nauja VGTU istorijos muziejaus ekspozicija, kuri skirta Vilniaus Gedimino technikos universiteto penkiasdešimtmečiui.



Prie akademikui Aleksandrui Čyrai atidengto paminklo jo šeimos nariai – vaikai, vaikaičiai, brolis prof. Petras Čyras

Alekso JAUNIAUS nuotr.

APIE LAIKĄ

● Laikas ištrauks į dienos šviesą viską, kas slepiama, ir nublankins, kas švyti šiandien. (Horacijus)

● Geriau atlikti kad ir patį nereikšmingiausią darbą, negu veltui praleisti pusvalandį. (Gėtė)

● Kiekviena dabar veltui sugaišta valanda gali virsti nelaimė ateityje. (Bonapartas)

● Laikas! Didysis mūsų sprendimų taisytojas. (Baironas)

Parinko Genutė BARANAUSKIENĖ