

**Dr Simo Jelača**

## **VELIKANI KOJI SU OBELEŽILI CIVILIZACIJU**

### **PREDGOVOR**

U tekstu koji sledi sumirani su najbitniji podaci o velikanima, koji su svojim delima obeležili ljudsku civilizaciju. Obuhvaćeni su naučnici i drugi velikani poput pronalazača, inženjera, lekara, umetnika i slično, a pošlo se od starih grčkih filozofa koji su udarili temelje astronomije i matematike. U redosledu navodjenja velikana išlo se po godinama njihovog rođenja. Čitaoci će primetiti da u toku srednjega veka nema gotovo nikoga, izuzev uzbekistanskog matematičara Al-Kvarizmija (Al-Khwarizmi, 780-850). Razlog su paljenje aleksandrijske biblioteke i pojava hrišćanstva, kada je katolička crkva zabranila svaki naučni napredak (M. Milanković: Istorija astronomske nauke, strana 358-366). Ništa se nije objavljivalo izuzev Svetog pisma. Tako je i delo Nikole Kopernika (Nicolas Copernicus, 1473-1543), iako i sam svešteno lice, bilo zabranjeno čak gotovo tri veka posle njegovog života. Pravi napredak nauke zablistao je tek sa vremenom najblistavijeg uma ljudske civilizacije Leonarda da Vinčija (Leonarda DaVinci, 1452-1519), čija su priznanja takodje došla daleko posle njegovog života. Od naših velikana u listu svetskih velikana uvršteni su: Sveti Sava, Rudjer Bošković, Dositej Obradović, Vuk Karadžić, Njegoš, Nikola Tesla, Mihajlo Pupin, Mileva Marić, Milutin Milanković, Ivo Andrić, Pavle Savić, Bogdan Maglić i drugi, na osnovu njihovih istinskih vrednosti jer svojim delima oni to zaista i jesu, bez obzira koliko su na medjunarodnom nivou citirani. Literaturnih podataka i informacija ima mnogo više za zapadne stvaraoce, dok za mnoge velikane srpskog ili ruskog porekla često nedostaju i najosnovniji, što može biti razlog da neki takodje zaslužni nisu uvršteni u ovom

tekstu. Ima slučajeve, također, da su podaci različiti za istu ličnost u različitim izvorima. Naročito se to odnosi na vremenske podatke. Svrha ovoga teksta je da prikaže enciklopedijski sadržaj najvažnijih dostignuća, hronološkim redom, koji može poslužiti zainteresovanima za brzo pronalaženje najvažnijih ostvarenja. A kako i sam naslov kaže, reč je o samo onim delima koja su na svoj način obeležila razvoj i napredak ljudskoga roda, tokom dva i po milenijuma pisane istorije.

Autor, SJ

ANAXIMANDER (611-547 PNE), grčki astronom

Rodjen je u Miletu, na ostrvu Samos. Anaksimander je astronom, koji je postavio prve koncepte vasiona. Pored astronomije izučavao je fiziku, filozofiju i geometriju. Pre Anaksimandera verovalo se da zemlja stoji na osloncu u vasioni i da ima oblik diska, što je on prvi opovrgao. Medjutim, verovao je da Sunce, Mesec i zvezde rotiraju oko Zemlje. Anaksimander je prvi upotrebio pojam vasiona i tvrdio da izmedju Zemlje, Sunca, Meseca i zvezda postoji vazduh. Pogrešno je, medjutim, mislio da su zvezde bliže Zemlji od Meseca, a da je Sunce najudaljenije u svemiru. On je izradio prvu mapu do tada poznatog sveta i izradio prvi sunčani sat, sa ravnodnevnicama u Grčkoj, kao i sunčane osvetljenosti u Vavilonu. U domenu biologije preteča je Darwinove teorije o evoluciji.

PYTAGORAS (581-497 PNE), grčki matematičar i filozof

Pitagora je bio praktičar i čak izvodio eksperimente odnosa matematike i muzike, što je dovelo do otvaranja škole, kakva principijelno postoji i danas. Tvrdio je da se svet nalazi u sferi, u kojoj se i zvezde kreću po kružnim putanjama. Osnovao je svoju školu (Akademiju) u Krotonu, Italija, 518 PNE u kojoj su izučavani odnosi fizičkog sveta i matematike. Za njega je stvarnost

bazirana na matematičkim osnovama. Kao istaknuti matematičar i geometrista, prvi je izveo tvrdnju da je zbir uglova u svakom trouglu ravan  $180^\circ$ , a da je zbir uglova u poligonu od  $n$  stranica ravan  $2n-4$  pravih uglova i prvi je definisao iracionalne brojeve. Čuvena je Pitagorina teorema pravouglog trougla, po kojoj je kvadrat nad hipotenuzom ravan zbiru kvadrata nad obe katete ( $c^2=a^2+b^2$ ). Pitagora je, takodje, prvi radio razlomke. Baveći se matematikom, detaljno je izučio odnose dimenzija egipatskih piramida (a sve su građene po istim odnosima), visina prema poluosnovi baze kao 171:140. Katete tih trouglova su 171 i 140, a hipotenuza 221. Prema tome, Pitagora je prvi odgonetnu njihovu tajnu.

HIPPOCRATES (460-377 PNE), grčki lekar

Sačuvano je 60-70 pisanih tekstova Hipokrita, iz domena medicine, od koji su mnogi napisani posle njegove smrti. Aristotel ga je zvao "Velikim doktorom", a i dan danas smatra se ocem medicine. On je svakako postavio prve osnove naučne medicine i u istima ostavio sopstveni utisak sve do današnjih dana. Sve vrste obolenja smatrao je ovozemaljskim i odbacivao sujeverja, a lično pristupao iznalaženju uzroka i simptoma bolesti, i iste lečio prirodnim načinima. Zalagao se za odmaranje, zdravu ishranu, vežbe, higijenu i čist vazduh. Sam Hipokrit je rekao da je šetnja najbolja medicina. I dan danas na svim univerzitetima sveta lekari polažu Hipokritovu zakletvu, kao svoju etičku odgovornost prema pacijentima.

DEMOKRITUS (460-370 PNE), grčki filozof

Ni Demokrit, kao ni mnogi drugi iz tog vremenskog perioda, nije ostavio mnogo pisanih tragova o svojim delatnostima. O njemu su više pisali drugi, medju prvima Aristotel. Demokrit je prvi primenio reč atom (na grčkom atomon) za nevidljive delove materije. Po Demokritu, vasiona se sastojala od ogromnog

vakuma sa neograničenim brojem atoma, koji su činili fizički svet. Atome je Demokrit smatrao sastavnim delovima svega na zemlji, kao i na planetama i zvezdama. Za atome je tvrdio da su nepromenljivi, čvrsti i nevidljivi. Tvrdio je da atomi u različitim odnosima sačinjavaju stene, biljke i životinje. Nakon smrti živih organizama njihovi atomi postaju slobodni za formiranje drugih oblika. On je takodje tvrdio da atomi u različitim stvarima egzistiraju u različitim kombinacijama. Za tečne materije iznosio je da su glatke i da ulaze između drugih atoma. Slične opise davao je i za ukusne materije i različite boje. Značaj Demokrita je u tome što je, među prvima, odbacio religiozno i spiritualno učenje. Čak je ljudsku dušu opisao kao brzo pokretne atome u ljudskom telu. Po njemu, nakon smrti atomi dušese razlažu i formiraju drugo biće. Svu ljudsku aktivnost Demokrit je pripisao pokretljivosti atoma u telu. I mada je moderna nauka opovrgla mnoga učenja Demokrita, on ostaje zapamćen kao prvi koji je pokušao da objasni univerzum jednostavnim fizičkim i matematičkim zakonima. A to je dovelo do promene mišljenja i pravilnog usmeravanja ka naučnim izučavanjima. Demokritu pripada i zasluga u domenu matematike za dokaz da je zapremina konusa ravna jednoj trećini zapremine valjka iste osnove i visine, ka i za slične odnose kod piramida i prizmi.

PLATON (427-347 PNE), grčki filozof

Za Platona se kaže da je rođen pored Atine ili u Atini, a da je istu napustio 399 PNE, nakon pogubljenja Sokrata. Posle dvanaest godina vratio se u Atinu i otvorio svoju akademiju 387 PNE, koja je postala bastion intelektualnih dostignuća. Trajala je sve do 529 NE (gotovo čitav milenijum), kada ju je Justinijan zatvorio svojom naredbom. Neki istoričari smatraju Platonovu akademiju prvim univerzitetom Evrope. U njoj su postavljeni istinski principi izučavanja u domenima nauke i filozofije, a iznad njenoga ulaza pisalo je: "Neka ne ulazi niko ko ignoriše geometriju". Platonova akademija postala je

vodeća u matematici, astronomiji, nauci i filozofiji. U doba Platonove mladosti Atina je cvetala kao najdominantniji kulturni centar sveta.

Platonovo učenje zasniva se na tvrdnji da je priroda, vidjena ljudskim okom, istinita. Kao i Pitagora i Platon se priklonio nauci i racionalnoj matematici, koje su činile univerzalne istine. Na taj način, aritmetičkim izračunavanjima, mogla su se predvideti buduća otkrića, slično kao što su se po Mendeljejevom sistemu mogli predvideti elementi koji još nisu bili otkriveni. Platon se danas pamti kao jedan od najvećih filozofa zapadne tradicije. Njegov uticaj osetio se u svim akademskim disciplinama, u obrazovanju i literaturi, u estetici pa čak i političkom mišljenju, a njegov logični pristup nauci ostaje kao testament teško dokučivim idejama.

ARISTOTEL (384-322 PNE), grčki filozof

Aristotelovim naučnim idejama pridavan je gotovo božanski karakter. Sa 17 godina stupio je u Platonovu akademiju 367 PNE, a nakon smrti Platona 347 PNE napušta Akademiju i postaje privatni učitelj mladom Aleksandru Velikom. Godine 335 PNE Aristotel otvara u Atini svoju školu, nazvanu Lyceum. U to doba dominiralo je mišljenje Aristotela u domenima fizike i kosmologije, u zapadnom svetu, koje se zadržalo sve do vremena Galilea i Njutna. Aristotelovo učenje zasnivalo se na tvrdnji da se sve što postoji sastoji od četiri elementa: zemlje, vode, vazduha i vatre. I Aristotel je prihvatao tvrdnju da se Zemlja nalazi u centru vasiona, sa suncem, mesecom i planetama, koji rotiraju oko zemlje. Smatrao je da je kamenje, kao najteže, u središtu zemlje, voda, kao lakša, pliva po zemljinoj površini, a vazduh je, kao još lakši, iznad zemlje i da vatra ima težnju da se uzdiže u visine. Aristotel je, takodje, uveo pojam etra, tvrdeći da se Mesec kreće u etru, a takvo mišljenje zadržalo se dve hiljade godina posle njega.

Pitagora je utvrdio da zemlja ima sferni oblik, a sam Aristotel je primetio da

zemljina senka na mesecu, tokom pomraćenja meseca ima malo spljošten (eliptičan) oblik. U domenu biologije, Aristotel je prvi izvršio klasifikaciju životinja prema njihovoj reprodukciji (radjanju živih mladunaca ili legla iz jaja).

**EUCLID (330-260 PNE), grčki matematičar**

Euklid je bio Platonov student u Atini, dok je većinu života proveo radeći u Aleksandriji, Egipat, gde je osnovao matematičku akademiju. Njegovo čuveno delo je "Elementi", koje je izvršilo ogroman uticaj na zapadno akademsko mišljenje. Za "Elemente" se kaže da je posle Biblije u ljudskoj istoriji najviše proučavano, prevedjeno i štampano delo. Doživelo je 1700 izdanja. Euklid je sistematski opisivao ono što je izučavao, postavljao je više aksioma i teoreme izvodio iz stečenih zaključaka. Tako logičan metod istraživačkog rada održao se do dana današnjeg. Elementi su pisani u trinaest tomova, a u njima je Euklid izneo i nalaze svojih prethodnika, Pitagore i drugih, u vidu sistematskih dokaza, teorija i originalnih nalaza. U prvih šest tomova detaljno je obradio geometriju ravni: trouglove, kvadrate, pravougaonike, krugove, kao i teoriju proporcija. Sledeća četiri toma obuhvataju razne teorije, uključujući i teoriju o neograničenim brojevima. Poslednja tri toma obrađuju geometriju tela. Neki Euklidovi aksiomi (kao teorema o paralelnosti) opovrgnuti su u devetnaestom veku, a Albert Ajnštajn izneo je tvrdnju da Euklidova geometrija ne važi u vasioni.

**ARISTARHOS (310-236), grčki astronom**

Aristarhos je prvi izračunao veličine planeta i njihova rastojanja u sunčevom planetarnom sistemu. Do toga je došao posluživši se položajima Sunca, Meseca i Zemlje u momentima potpunih pomraćenja Sunca i Meseca. Medjusobna rastojanja nebeskih tela izračunao je u funkciji prečnika Zemlje, a prečnik Zemlje na veoma originalan način, pomoću svoje naprave nazvane skafa i

bunara u Sijeni. Aristarhos je našao da pri polovini osvetljenosti Meseca, Mesec prema Suncu i Zemlji zaklapa ugao od tačno  $90^\circ$ , dok je ugao iz centra Zemlje prema Mesecu i Suncu  $87^\circ$  (savremeni ugao vodi se da je  $89^\circ 51'$ ), a ugao iz centra Sunca prema Zemlji i Mesecu  $3^\circ$ . Time je utvrdio da je prečnik Zemlje 2.8 puta veći od prečnika Meseca, a prečnik Sunca 19 puta veći od prečnika Meseca ili 6.8 puta veći od prečnika zemlje. Dalje je Aristarhos izračunao zapremine nebeskih tela, kao lopti, pa je utvrdio da je zapremina Zemlje 22 puta veća od zapremine Meseca, a zapremina Sunca 6860 puta veća od zapremine Meseca ili 312 puta veća od zapremine Zemlje. U funkciji poluprečnika Zemlje, izračunao je da je rastojanje Meseca od Zemlje ravno 81 poluprečnika Zemlje, a odstojanje Zemlje od Sunca ravno 1550 poluprečnika Zemlje. Aristarhos je prvi tvrdio da se Zemlja kreće oko Sunca po heliocentričnoj putanji, a ne obrnuto, i to od pravca zapada ka istoku. Takodje je tvrdio i da se Sunce prividno kreće. Aristarhosova učenja postala su sastavni deo nauke u Aleksandriji, gde je on radio od 280 do 260 PNE. Aristarhos je takodje izneo prvi dokaz da su godišnja doba na Zemlji rezultat zemljine ekliptike (a to je ugao koji zemljin ekvator zaklapa prema ravni zemljine putanje). Svojim računima došao je do zaključka da je vasiona beskonačna. Svojim delima Aristarhos je nadmašio Aristotela, što je zasmetalo aleksandrijskim naučnicima i oni su ga optužili pred celom Grčkom. Kao rezultat svega, doživeo je izgnanstvo na nepoznato ostrvo 260 PNE, zbog čega se sa sigurnošću ne zna ni godina njegove smrti. Zna se da je u Atini postao upravnik filozofske škole 264 PNE. Naknadno je potvrđeno da je Aristarhosov sistem sveta istovetan sa Kopernikovim, samo što je on time prethodio Koperniku za  $17\frac{1}{2}$  vekova. Na civilizacijsku žalost, i mnoga Aristarhosova učenja, kao i mnogih drugih, nestala su u požaru čuvane aleksandrijske biblioteke 392 godine. Naš istaknuti naučnik Milutin Milanković, u svom delu "Kroz vasionu i vekove" veoma uspešno je reprodukovao Apolonijevu teoremu o epicikličnom kretanju planeta sunčevog sistema, na koji

način je objašnjeno kretanje tzv. zvezda nekretnica. Prema tome zvezde odaju utisak da se kreću u jednom pravcu, pa zatim zastanu i nakon izvesnog vremena kreću se u suprotnom smeru. Time su potvrđeni nalazi Aristarhosa da se radi o izvanredno velikoj udaljenosti zvezda od našeg sunčevog sistema. Prema napred spomenutom računu Aristarhosa, postoji tvrdnja da na jugu Egipta, u mestu Sijeni postoji veoma dubok bunar u kome se Sunce ogleda samo jednom godišnje, i to tačno u podne najdužeg dana u godini. To znači da u tom času, na tom mestu, nema senke predmeta, zbog zenitnog položaja Sunca. Aristarhos je napravio spravu, nazvanu skafa (sunčani časovnik), koja predstavlja pravilno izdubljenu poluloptu, sa centralnim štapićem kao stubom i ucrtanim meridijanskim krugovima. On je u podne najdužeg dana u godini u Aleksandriji izmerio dužinu senke tog štapića u skafi i iz geomerijskih odnosa veličine date senke i rastojanja od Aleksandrije do Sijene, koja je iznosila 5000 stadijuma, izračunao obim i prečnik Zemlje. Na taj način, Aristarhos je takodje potvrdio da su grčki naučnici posmatrali, razmišljali i računali, a “nadničarske” poslove ostavljali drugima. E baš u tome je i njihova ogromna genijalnost. Za Aristarhosa francuski istoričar Dihema kaže da je bio ne samo preteča već i inspirator Kopernika.

ARCHIMEDES (287-212), grčki matematičar

Arhimed je bio briljantni istraživač, matematičar i pronalazač u svoje vreme i ostao je zapamćen kao možda najveći matematičar svih vremena. Prvi je utvrdio da je zapremina lopte ravna  $V=4 r^3 \times 3$  gde je  $r$  poluprečnik lopte, ili ravna  $2/3$  zapremine opisanog cilindra, a da je površina lopte ravna četverostrukoj površini njenog najvećeg kruga. Arhimed je našao vrednost broja približno ravnim  $22/7$ , što je ravno 3.142857... Utvrdio je da zapremine kupe, polulopte i valjka, istih osnova i visina, stoje u odnosima 1 : 2 : 3. Arhimed je takodje utvrdio čuveni zakon fizike po kome svako telo potopljeno u tečnost biva



potiskivano silom koja je ravna težini njime istisnute tečnosti. Ostala je zapisana priča da je, kada je to pronašao dok se kupao, od silnog uzbuđenja istrčao go na ulicu i trčeći vikao: “Eureka, Eureka” (što znači: otkrio sam). Pored toga, izučio je zakone poluge, čekrka, klina, zavrtnja i način određivanja centra gravitacije tela (težište). Arhimeda je ubio rimski vojnik dok je radio matematičke proračune odbrane Sirakuze i njegove poslednje reči bile su: “Ne dirajte moje krugove”. U Arhimedova otkrića ubrajaju se: Arhimedov zavrtnj: uređaj korišćen za pumpanje vode iz brodova i za navodnjavanja; Arhimedova kanžda: uređaj za potapanje brodova, koriste u odbrani Sirakuze; Sistem multi-čekrka: uređaj za podizanje velikih tereta malom silom; Metode izračunavanja površina i zapremina slika i tela; Arhimedov zakon u hidrostatici, kao i otkriće piknometrije (merenje zapremina i gustina tela); Integralni računi, kojima su se kasnije služili Kepler, Fermat, Leibniz i Newton. Naš istaknuti naučnik Milutin Milanković svrstao je Arhimeda u red najvećih geometričara staroga veka.

APOLONIOS PERGEJSKI (265-170), grčki astronom

Apoloznos Pergejski smatra se jednim od najvećih geometara staroga veka.

Rodjen je u Pergi, a kao mladić došao je u Aleksandriju gde se vaspitavao kod Euklidovih učenika. Tu je napisao i svoje delo o koničnim presecima, veličanstveni spomenik aleksandrijske nauke. Napisao je i mnoga druga dela koja su, na žalost, propala, medju kojima i Zbornik. Radio je u aleksandrijskom Muzejonu, koji je delovao kao Akademija nauka. Bazirao se na učenjima Aristarhosa i odgovorio na problem kretanja dalekih zvezda, posmatranih sa zemlje, koja se takodje kreće oko Sunca. Apolonijevo tumačenje slikovito je ilustrovao i objasnio Milutin Milanković u svom delu "Istorija astronomske nauke" (str.339-343), a sačuvano je u dvanaestoj knjizi Ptolemajovog Zbornika. Takozvane zvezde nekretnice kreću se po Arhimedovopj spirali, odnosno utisak je da se kreću u jednom pravcu, pa zastanu i onda se vrata, nastavljajući spiralno

kretanje (vidi sliku na str. 340 M. Milanković). Po tumačenju Apoloniusa planete sunčevog sistema kreću se po eliptičnim putanjama oko Sunca. Ovu teoriju će kasnije razraditi Johan Kepler (Johannes Kepler, 1571-1630) i ona važi i danas.

HIPARCHUS (170-125 PNE), grčki astronom

Hiparhus se smatra jednim od najuticajnijih astronoma staroga sveta.

Istraživanja mu obuhvataju oblasti matematike i geografije. Prvi je obeležio mesta na geografskoj karti Zemlje, koristeći se longitudama i latitudama (što je bilo u saglasnosti sa Aristarhovim geocentričnim sistemom planetarnih kretanja). Svoja geografska istraživanja beležio je na trigonometrijskim sferama planeta koje je izučavao. Sastavio je tabelu koordinata, po kojoj je izračunavao rastojanja tačaka na kružnim linijama i odgovarajuće uglove iz tih tačaka prema centru. Prvi je u geometriji uveo vrednost kruga od  $360^\circ$ , a takodje i pojmove minuta i sekundi, kao delova uglovnog stepena, od po 60 jedinica. Otuda se smatra osnivačem geometrije i trigonometrije. Prvi je, takodje, odredio zemljine ravnodnevnice (Equinoxes), a utvrdio je dužinu proleća od 94.5 dana, leta 92.5 dana, jeseni 88 dana i zime 90 dana (ukupno 365 dana), dok su Haldejci odredili za severnu hemisferu dužinu proleća i leta od 186 d i 10 h, a jeseni i zime od 178 d i 20 h (ukupno 365 d i 6 h).

ZHANG HENG (78 PNE -138 NE), kineski astronom

Zeng Heng je korigovao kineski kalendar 123 NE, u skladu sa sezonama, a 132 NE pronašao prvi seizmograf za merenje jačine zemljotresa. Već 138 NE njegovim seizmografom registrovan je zemljotres na udaljenosti od 500 km. Takodje je, nezavisno od Arhimeda, izračunao vrednost broja  $\pi = 3.162$ , koja se pre njega jednostavno računala kao  $\pi = 3$ . Prvi je, takodje, konstruisao uređaj za registrovanje predjenog puta. Uz sve to, bavio se slikarstvom i napisao oko

dvadesetak književnih dela.

PTOLEMY (90-168 NE), grčki astronom

Grk Klaudius Ptolemajos, rođen je u Aleksandriji, Egipat, gde je i radio. O njegovom životu, inače, malo se zna. U svom razvoju prvo se bazirao na tumačenja Hiparkusa i Aristotela, prema kojima se Zemlja nalazila u centru univerzuma, a planete i zvezde rotirale oko nje po pravilnim kružnim putanjama. Ptolomejev sistem korišćen je posle njega punih četrnaest vekova, sve do Kopernikovih otkrića 1543 godine. Njegov sistem planetarnih kretanja zasnivao se na geocentričnom modelu univerzuma. Prema tom modelu, Ptolomej je izradio matematičke proračune kretanja svih planeta i zvezda u vidu osamdeset epicikličnih krugova različitih prečnika. A kako ni Ptolomej u svoje vreme nije znao da se planete kreću po eliptičnim putanjama, otuda su i njegovi proračuni netačni, ali su ipak bili najpribližniji sve do vremena Kopernika. U potpunosti je sačuvano Ptolemejevo delo "Veliki zbornik astronomije" ili "Velika sintaksa". U domenu matematike Ptolomej je ponudio prve proračune longituda i latituda (geografskih dužina i širina zemlje), što je omogućilo prikazivanje projekcija sfernih površina sa ucrtavanjima karata u razmerama. I ove prve mape imaju dosta netačnosti, ekvator je suviše na severu, a Azija je previše na istoku. Ipak Ptolomejeve mape su ohrabrile moreplovca Kristifora Kolumba da krene na zapad, očekujući da će time otkriti kraći put do Azije, čime je slučajno otkrio Ameriku. Ptolomej se bavio i astrologijom, tvrdeći da zvezde imaju uticaja na ljudska bića, poput neke vrste radijacije. Jedna od veoma važnih zaostavšina Ptolomeja je njegov finalni tekst Optics, u kome je dao prve opise optičkih principa. Nakon postavke principa refleksije Ptolomej je pristupio ispitivanju refrakcije svetlosti kroz vodu, bazirano na empiriskim posmatranjima.

AL-KHWARIZMI (780-850), uzbekistanski matematičar, geograf i astronom Al-Kvarizmi je rođen u mestu Khwarizm (danas Khiva) u Uzbekistanu. Puno ime mu je Abu Jafar Mohammed ibn Musa Al-Khwarizmi. Radio je u Bagdadu i prvi je uveo arapske brojeve u matematiku. Spada u red najzaslužnijih matematičara, geografa i astronoma arapskog sveta. Svoj sistem računanja prikazao je u delu "Računanje sa hindu brojevima". Nakon što je ovo delo prevedeno na latinski, prihvaćeno je u čitavom zapadnom svetu, a i danas u svetu važi kao jedinstveni globalni jezik. Već sa dvadeset godina, 800 godine, u Bagdadu je osnovao Al-Mamun (Kuću mudrosti), u kojoj je smeštena biblioteka sa prevodima čuvenih grčkih filozofa i uređjaji za astronomsko posmatranje. Al-Kvarizmi je u tom radu prvi uveo kvadratne jednačine, mada ih je iskazivao samo opisno. Takođe je uveo i pojam kompleksnih brojeva (uklanjanje negativnih predznaka), primer:

$24x^2 - 8x = 16x^2 + 4x + 60$ , što daje  $8x^2 - 12x = 60$ , odnosno  $8x^2 - 60 = 12x$ . Otuda se Al-Kvarizmi smatra ocem algebre i od njegovog imena izveden je naziv algorismi (algoritmi). Za Al-Kvarizmi se tvrdi da je prvi čak računao sinuse i tangense. U domenima astronomije i geografije proširio je dela Ptolomeja, primenjujući linije geografskih dužina i širina, koje ucrtavao na geografskim kartama i to mnogo preciznije od njegovog prethodnika.

UMAR IBN IBRAHIM AL-KHAYYAMI (910-1131), islamski matematičar Na zapadu je poznat kao Omar Kajami (Omar Khayyami), jedan je od najznačajnijih islamskih pesnika, matematičara i astronoma. Radio je 18 godina na opservatoriji Isfahan, 300 km južno od Teherana. Izmerio je dužinu solarne godine od 365.24219858156 dana, što je apsolutno tačno i najpreciznije u istoriji. Predložio je solarni kalendar sa 8 prestupnih godina tokom perioda od

33 godine, što je tačnije od gregorijanskog kalendara. Svoje predloge uputio je 1079 godine tadašnjem šahu, ali je na žalost isto ostalo izvan naučnih domašaja.

**RASTKO NEMANJIĆ– SVETI SAVA (1169-1236)**, rodonačelnik srpske države i crkve

Rastko Nemanjić je rođen u Mišćićima, kod Novog Pazara, kao najmladji sin i princ od oca Stevana Nemanje, velikog župana, i majke Ane (Anastasije). U svojoj ranoj mladosti otišao je u Svetu Goru 1192, gde se zamonašio u manastiru Svetog Pantelejmona i dobio ime Sava. Njegov život i delo uzidani su u duhovni razvoj celokupnog srpskog bića, čime je zadužio ceo srpski narod. Svojom umnošću učinio je mnoga dobra dela u cilju stabilnosti i jačanja srpske države. Izmirio je braću i delovao kao stvarni suvladar, bratu Kralju Stefanu i sinovcima. Shvatio je da je ujedinjena i stabilna država veliko dobro srpskoga naroda. Manastiri su u njegovo vreme postali sredstvo verskoga života i duhovnog stvaralaštva. Još za života postao je legenda, o kome su se prenosila predanja stolicima. Delovao je kao svetitelj i prosvetitelj. Dela Svetoga Save prosvetljavaju srpsku tradiciju, poznatu kao Svetosavlje. Duh Svetosavlja održao je biće srpskoga naroda u trenucima njegove najteže istorijske prošlosti. Za života je dva puta boravio u Svetoj zemlji, 1229-1230. i 1234-1235, u okviru svoje crkvene diplomatije. Umro je na povratku sa svog drugog hodočašća Jerusalimu, na Bogojavljenje 1236, u Trnovu u Bugarskoj. Za života je veoma znalački održavao dobre diplomatske odnose sa Vatikanom, radi državnih interesa Srbije. Izdejstvovao je autokefalnost Srpske pravoslavne crkve 1219. i uključio je u okvire istočnog hrišćanstva – pravoslavlja. Iste godine u manastiru Ziča postavljen je za prvog srpskog arhiepiskopa. Mošti Svetog Save prenete su iz Trnova u manastir Mileševo 1237, a Turci su ih 1594. odneli na Vračar i spalili. Taj varvarski čin, nezapamćen u ljudskoj istoriji, još više je ojačao duhovnu snagu srpskoga naroda. Svetosavlje je uspelo da nadživi sva

dosadašnja nasilja nad Srbima. Impulsom Svetosavlja rukovodili su se i Arsenije Čarnojević, Prota Matija Nenadović, Njegoš, Milan Rakić, Jovan Dučić, Vasko Popa, Matija Bećković i bezbroj drugih srpskih stvaralaca. Savin dan, 27. januar, ozvaničio je Miloš Obrenović 1827, a 1841. Mihajlo Obrenović ozvaničio je Zakon o obavezi svih srpskih škola da proslavljaju ovaj dan. Služeći na svetoj liturgiji u Trnavi, na Bogojavljenje, Sveti Sava je poručio:

Počujte me braćo, poslednji i prvi,

Po jeziku i veri mi smo jedne krvi.

Mi smo braća znajte, sestra nam je sloga,

Jer smo deca Hrista, jednog istog Boga.

Riječ bratstvo lako je izreći,

Al' kad' se izgubi teško ga je steći.

Čuvajte ga kao vaša oka oba,

To vam je amanet sa Hristova groba.

LEONARDO FIBONACCI (1170-1250), italijanski matematičar

Fibonacci je rođen u Pizi i smatra se najzaslužnijim za prihvatanje arapskih brojeva (vidi Al-Khwarezmi str. 8), najpre u latinskom, a potom u čitavom zapadnom svetu. Objavio je svoju knjigu "Knjiga računanja" 1202, kojom je demonstrirao efikasnost računanja arapskim brojevima.

MARCO POLO (1254-1324), venecijanski putopisac

I mada ne spada u klasu naučnika, ovde se pominje kao prvi koji je doneo u Evropu vesti o Aziji i kasnije veoma uticao na velike istraživače, poput Kristifora Kolumba i drugih. Marko Polo je rođen u Veneciji, Italija, sin je trgovca koji je putovao u Mongoliju i Kinu. Na svom drugom putu poveo je Marka 1271, a ovaj se zadržao sve do 1295. Po povratku iz Mongolije i Kine zarobljen je u Dženovi, gde je držan u zatvoru dve godine. Za to vreme diktirao

je svoje utiske sa putovanja po Aziji svome zatvorskom kolegi, a ovaj ih je objavio 1298. kao "Opis sveta". Mnogi čitaoci primili su ovo delo kao čistu fantaziju, dok je isto veoma korisno poslužilo Kristiforu Kolumbu i Džonu Kabotu.

JOHANNES GUTENBERG (1400-1468), nemački pronalazač

Gutenberg je rodom iz Mainza, Nemačka, a preko 30 godina je radio u Strasburu, Francuska. Pronalazač je prve štamparije, pokretnog tipa, 1450. U periodu 1450-1456. štampao je brojne knjige, kalendare, Papsku milost i prvu Bibliju. I mada Gutenbergov pronalazak ne predstavlja naučno delo, to otkriće postalo je jedno od ključnih u početku revolucionarnog razvoja u Evropi i dalo akademskim građanima priliku za razmenu naučnih saznanja. Krajem petnaestog veka desetine hiljada knjiga već je bilo izdato, čime je nastala neograničena ekspanzija naučnih ideja.

LEONARDO DaVINCI (1452-1519), italijanski pronalazač, naučnik i umetnik Leonardo DaVinči se smatra najbriljantnijim umom u istoriji ljudske civilizacije. Na žalost, njegovu i svih nas, živio je u vreme potpune zabrane svakog napretka. Zbog toga su gotovo sva njegova dela ostala nepublikovana vekovima posle njegovog života. Kao umetnik, ostavio nam je neprevazidjena dela Renesanse: Poslednju večeru (1495-1497) i Mona Lizu (1503-1506). Bavio se astronomijom, geografijom, paleontologijom, geologijom, botanikom, zoologijom, hidrodinamikom, optikom, aerodinamikom i anatomijom. U svim tim disciplinama bio je genijalan, jednom rečju neprevazidjen. Kao slikar ostavio je brojne slike i skice ljudskoga tela, fenomenalno tačnih proporcija. Nakon viševekovnog sujeverja, uveo je racionalni i sisematski pristup izučavanju prirode. Dugo je posmatrao stvari u prirodi, pravio skice i pribeleške, ponavljao eksperimente više puta da bi osigurao tačnost pre izvodjenja

zaključaka. Ništa nije prepuštao slučajnosti. Tek tada je svoje zaključke nudio za ljudsku upotrebu. Sa ogromnom tačnošću izučio je ptičiji let i nakon toga dizajnirao brojne mašine za letenje. Tako je dizajnirao i helikopter i to pet vekova pre njegovog stvarnog nastanka. Konstruisao je i padobran 1485, tri stotine godina pre njegove izrade. Pri tome je tačno izračunao veličinu padobrana i odredio vrstu materijala za njegovo bezbedno spuštanje. Izvanredno je proučio principe rada poluge i zupčanika, na osnovu čega je konstruisao prvi bicikl i kran. U domenima hidrodinamike konstruisao je brojne mašine na vodeni pogon, takodje nekoliko vekova pre industrijske revolucije. Čak je skicirao i aparat za merenje vlažnosti, te odelo za ronjenje sa snabdevanjem vazduha pod vodom. Dok je radio kod vojvode od Milana (1482-1499) dizajnirao je oružje za izbacivanje projektila, mašinsku pušku, prvi tenk i prvu podmornicu. Projektovao je brojne mostove i sisteme za navodnjavanje. Ipak, iznad svega ostaje zapamćen kao neprevaziđeni slikar i arhitekta. Izgleda da se genije, kao što je bio Leonardo DaVinči, zaista radja samo jednom u milenijumu.

**CHRISOPHER COLUMBUS (1451-1506), italijanski istraživač**

Kristifor Kolumbo, čuveni moreplovac, ostaje zapamćen kao najveći istraživač svoga vremena. Otkrio je Novi Svet, Ameriku 1492. Rodjen je u Genovi, Italija. Polazeći na put, iz Evrope preko Atlantika, verovao je da će ploveći ka zapadu otkriti bliži put do Azije. Tom prilikom otkrio je novi kontinent, Ameriku.

**AMERIGO VESPUCCI (1451-1512), italijanski moreplovac**

Vespući je, takodje italijanski moreplovac, koji je prvi upotrebio ime Novi Svet za Ameriku. Na svom prvom putovanju pridružio se 1492. Kristiforu Kolumbu u Španiji, odakle su zaplovili preko Atlantika. Godine 1499. ponovo je prešao Atlantik i detaljnije istraživao oblast Amazona u Brazilu.



Godine 1507. nemački kartograf preporučio je ime Amerika, za Novi Svet, u čast Ameriga Vespućija.

VASCO de GAMA (1469-1525), portugalski moreplovac

Vasko de Gama je portugalski istraživač, koji je prvi pronašao plovni put do Indije. Na put je krenuo Jula 1497, a u Indiju je stigao u maju 1498. i vratio se 1502. godine.

NICOLAS COPERNICUS (1473-1543), poljski astronom

Poljski astronom Kopernik, kao sveštenik, koristio je crkvu da bi sa njenog zvonika posmatrao zvezde. Studirao je na Univerzitetu u Krakovu, a od 1491. do 1503. na Univerzitetu Ferrara, u Italiji, gde je i doktorirao. Njegovo epohalno delo o obrtanju nebeskih sfera publikovano je dok je ležao na samrtnoj postelji. Katolička crkva protivila se učenjima Kopernika i zabranjivala njihovu publikaciju. Čim su objavljena, crkva je na njih stavila zabranu 1543, koja se zadržala sve do 1835. Kopernik je prvi utvrdio da planete sunčevog sistema rotiraju oko Sunca, a ne oko Zemlje. Time je oboren koncept koji je važio još od Aristotela. Po svoj prilici do toga je došao na bazi Aristarhovih učenja. Katolička crkva protivila se, takodje, i postavci heliocentričnog modela planetarnih kretanja, tokom skoro tri veka trajanja. Kopernikova postavka je da je Sunce u centru planetarnih kretanja, a Zemlja obilazi svoju putanju oko Sunca u trajanju od jedne godine. Takvu svoju postavku iskazao je 1510-1514. u delu "Commentariolus". Po Kopernikovoj teoriji Zemlja se, takodje, obrće oko svoje ose, u trajanju od 24 sata za jedan pun obrt. Prema takvoj tvrdnji postao je jasniji i položaj zvezda na nebu. U početku Kopernik nije želeo da publikuje svoje delo "Commentariolus", već je isto kružilo medju njegovim prijateljima. Bojao se kontradikcije prema shvatanjima po Bibliji. Pa i kada je crkva skinula zabranu za heliocentrični model sveta 1616, zabrana se ipak zadržala sve do 1835, od

kada je isto prihvaćeno u celom svetu. Nakon objave "Obrtanja nebeskih tela" 1543, Kopernikovu teoriju nisu prihvatili mnogi akademski ljudi, sve dok Johan Kepler nije ponudio svoju teoriju rotacije planeta po eliptičnim putanjama, umesto kružnih 1609. godine. Kopernik je izračunao dužinu sunčane godine od 365.2425 dana ili 365 d, 5 h, 49 min i 29 sec., a dužinu tropske godine od 365.2422 dana ili 365 d, 5 h, 48 min i 46 sec, što odgovara današnjim svemirskim merenjima.

MICHELANGELO BUONARROTI (1475-1564), italijanski umetnik  
Italijanski slikar dovoljno poznat samo po imenu Mikelandjelo. Od svoje 13-e godine pomagao je kod slikara Domenika Đirlandija (Domenico Ghirlandio), a uskoro zatim otišao da se školuje, uz pomoć bogate familije Mediči. Godine 1496. odlazi u Rim, gde završava svoju skulpturu Pieta 1497. Vrativši se u Firencu napravio je čuvenu statuu David (1501-1504), a zatim ponovo odlazi u Rim da radi kod pape. Dekorisaio je čuvenu Sikstinsku kapelu u Vatikanu (1508-1512). Godine 1537. završio je sliku "Poslednja večera" iznad oltara, a nakon toga posvetio se arhitekturi i izradio crkvu Svetog Petra u Rimu.

FERDINAND MAGELLAN (1480-1521), portugalski moreplovac  
Moreplovac Magelan oplovio je svet 1519. godine, istražujući Južnu Ameriku, a tom prilikom je otkrio prolaz za Pacifik, kasnije nazvan Magelanov prolaz. Mislio je da je blizu Azije, ali mu je uzelo 90 dana da doplovi do Filipina. Magelan je poginuo na Filipinima (ubili su ga tamošnji domoroci), a samo jedan njegov brod, od pet, uspešno se vratio u Portugaliju, oplovivši tako prvi put oko sveta.

GALILEO GALILEI (1564-1642), italijanski naučnik  
Galilej je rođen u Pizi, Italija, gde je studirao medicinu, koju nikada nije

završio. Godine 1583. primetio je da klaćenje lampe u katedrali traje jednako vreme bez obzira na dužinu amplitude. Godine 1586. pronašao je hidrostatičku vagu za određivanje relativne gustine tela, a 1610. konstruisao je refrakcioni teleskop. Godine 1632. publikovao je "Dialog" u kojem je obradio dva sistema sveta, što ga je dovelo do sukoba sa crkvom i zahteva da se odrekne Kopernikovog gledišta. Stavljen je u kućni pritvor. Galilej se bavio matematičkom fizikom, a njegova najznačajnija dostignuća su u domenu pravila kretanja. On je odbacio mnoga Aristotelova objašnjenja, među kojima i to da teža tela padaju na zemlju brže. Galilej je bacao predmete sa krivog tornja u Pizi, utvrdivši da sva tela padaju istim ubrzanjem, a to je dovelo do zakona po kome sva tela u vakumu padaju istom brzinom. Isto je kasnije potvrđeno i od drugih istraživača. Galilej je, takodje, utvrdio da na bačeno telo deluju sila privlačenja zemljine teže i horizontalna komponenta istovremeno, što je kasnije potpunije definisao Njutn. Galilej je konstruisao i prvi sat sa klatnom, ali je isti napravljen tek posle njegove smrti. I mada su pre Galileja napravljeni različiti teleskopi, on je napravio svoj astronomski teleskop, koji je za to vreme zaista bio superioran. Njime je prvi otkrio postojanje kratera i planina na Mesecu i na Veneri. Takodje je prvi otkrio i četiri meseca oko Jupitera.

WILLIAM SHAKESPEARE (1564-1616), engleski pisac

Vilijam Šekspir smatra se najvećim piscem pozorišnih dela na engleskom jeziku. Rodjen je u Stratfordu na Avonu. Napisao je 37 igranih dela, među kojima su najznačajnija tragedije: "Romeo i Julija" (1595), "Hamlet" (1599-1601), "Otelo" (1602-1604), "Kralj Lir" (1604-1605), "Makbet" (1606); komedije: "Dvanaesta noć" (1601), "San letnje noći" (1595-1596); te istorijska dela: "Richard III" (1591-1593) i "Henri V" (1599), kao i više lakše izvodljivih dela, ljubavnih pesama i sonata.

JOHANNES KEPLER (1571-1630), nemački astronom i matematičar

Kepler je najpre radio kao pomoćnik matematičaru Tiko Brahe (Tycho Brahe) u Pragu 1600. godine, a nakon smrti Brahea 1601. nasledio je njegovu poziciju. Godine 1609. publikovao je "Novu astronomiju", u kojoj je obradio svoja dva zakona o planetarnim kretanjima. Godine 1611. publikovao je Dioptrics, kao prvi rad o geometrijskoj optici. A svoj treći zakon o planetarnim kretanjima publikovao je u "Harmoniji sveta" 1619. Kepler je prihvatao Kopernikovo mišljenje o svemiru i bio briljantan posmatrač neba, koji je vodio veoma precizne zabeleške svojih posmatranja. Na osnovu zabeležaka Brahea najpre je matematički izračunao kretanje Marsa. Ali, pošto je dobio Kopernikovo mišljenje o rotiranju planeta po pravilnim krugovima, njegovi proračuni nisu bili tačni. Osam godina kasnije utvrdio je da planete rotiraju oko Sunca po eliptičnim putanjama, iako im dva centra elipsi nisu bila mnogo udaljena, u svemirskom pogledu veličina. Tako je Kepler 1609. objavio svoja otkrića u delu "Astronomia nova", sa kristalno jasnim zakonom o svemiru. U svom sledećem radu "Harmonices Mundi" (Harmonija sveta) dodao je novi zakon, što je sve zajedno činilo "Keplerove zakone o planetarnim kretanjima". Po zakonu kretanja planeta po eliptičnim putanjama, Sunce se nalazi u jednom od eliptičnih centara. Njegov drugi zakon kaže da sve planete prelaze jednake površine za jednako vreme, nezavisno na kojoj lokaciji putanje se nalazile. To znači da se planeta ubrzano kreće približavajući se Suncu i usporava udaljavajući se od njega. Po trećem Keplerovom zakonu vreme punog obrta planete oko Sunca predstavlja njenu godinu. Iskazano u astronomskim jedinicama, to vreme podignuto na kvadrat ravno je udaljenosti date planete od Sunca na trećem stepenu:  $a^3/T^2=K$ . K je konstanta, ista za sve planete.

PIERRE de FERMAT (1601-1665), francuski matematičar

Francuski matematičar De Fermet smatra se ocem brojne teorije. Po profesiji bio

je pravnik, a matematikom se bavio iz hobija. Razvio je analitičku geometriju, u zajedništvu sa kolegom, također Francuzom, Reneom Dekartom (Rene Descartes, 1596-1650).

BLAISE PASCAL (1623-1662), francuski naučnik

Paskal je 1642-1644. napravio prvi digitalni računar, a 1647. dokazao da pritisak vazduha u atmosferi opada sa povećanjem nadmorske visine (altitude). Pre njega do iste tvrdnje došao je Italijan Evandelisti Toričeli (Evangelista Torricelli, 1608-1647). Paskal je utvrdio zakon po kome se pritisak u tečnostima u zatvorenom sudu prenosi ravnomerno u svim pravcima. Na tom principu 1650. napravljena je prva hidrostatička presa. I pored toga, Paskal je ostao zapamćen i kao matematičar, pošto je u svojoj devetnaestoj godini napravio prvu mašinu za računanje. Godine 1654. došao je do matematičkog otkrića, koje će imati ogroman uticaj na buduće generacije, počeo je da izračunava verovatnoću dobijanja na kocki i sa Pjerom de Ferma (Pier de Fermat) izveo prvu teoriju verovatnoće. U međunarodnom sistemu mera uvedena je jedinica za pritisak Paskal, a u novije vreme i u kompjuterskoj terminologiji Paskal jezik, kao znak izuzetnih naučnih zasluga Paskala. U svojoj knjizi "Pensees", o teoriji matematičke verovatnoće istakao je višegodišnje filozofsko pitanje postojanja Boga. Paskal, po istom pitanju kaže: "Pametna čovek će izabrati da veruje, pa ukoliko je u pravu on će postići svoje priznanje, a ukoliko i nije u pravu ništa neće izgubiti".

ROBERT BOYLE (1627-1691), irski fizičar i hemičar

Robert Bojl je započeo studije u Ženevi sa jedanaest godina. Od 1654. je na Oksfordskom univerzitetu, gde se sreće sa Robertom Hukom, sa kojim radi eksperimente sa vakumom. Godine 1662. formulisao je svoj zakon, nazvan po njemu Bojlov zakon, po kome je pritisak gasa obrnuto proporcionalan

zapremini, pri konstantnoj temperaturi. Na bazi tog zakona Robert Huk je konstruisao prvu vakum pumpu, pomoću koje su ostvarili veoma visoki vakum. Bojl je, takodje, eksperimentalno potvrdio da se zvuk ne prenosi kroz vakum, kao i da svi predmeti u vakumu padaju istom brzinom. U knjizi "Skeptični hemičar" kritički se osvrnuo na Aristotelovo mišljenje o sastavu svih predmeta u prirodi (od zemlje, vode, vazduha i vatre). On je postavio ideju da se elementi sastoje od korpuskula, mada ni on nije znao od kakvih, a to će mnogo kasnije postati osnova atomske teorije.

CHRISTIAN HUYGENS (1629-1695), holandski matematičar i fizičar  
Hajgens je rođen u Hagu, studirao je prava u Lajdenu, a bavio se matematikom. Doktorirao je u Anzeru 1655. Godine 1655. sa bratom Konstantinom konstruisao je teleskop dužine 10 stopa, kojim je 25. marta 1655. otkrio najveći saturnov satelit Titan. Nešto kasnije objasnio je i saturnove prstenove, kao čvrste pratioce planete. Kao fizičar, verovao je da se svetlost ponaša kao talas, što je objavio 1690. u delu "Traite de la Lumiere" (Tretman svetlosti), a radi se o odbijanju i prelamanju svetlosti. Takvo njegovo mišljenje zanemarivano je čitav jedan vek, sve dok ga nije reafirmisao Tomas Jang (Thomas Young, 1773-1829). Hajgens ostaje zapamćen i po satu na bazi klatna, iz 1657-1658, opisanom u "Horologium" (Sat). Sat po principu Hajgensa postao je monumentalna napredak u istraživanjima u domenu fizike. Matematički opis klatna prikazan je u radu "Horologium Oscillatorium" (Satno klatno) 1673. U tom radu Hajgens prvi put pominje pojam inercije. Hajgens je blisko saradjivao sa Leibnizom, koga je podržavao u kontroverznom sukobu sa Njutnom, u domenu gravitacije. Postoje indikacije da je Njutn prisvojio Hajgensove nalaze iz oblasti svetlosti, kao i neke nalaze Roberta Huka iz oblasti vakuma. Za Hajgensa se smatra da je osnivač Francuske akademije nauka za čijeg je člana biran 1665. i čiji ugled je podigao svojim radovima. Pre toga postao je član

Engleskog kraljevskog društva 1663.

ANTON Van LEEUWENHOEK (1632-1723), holandski naučnik

Levenhuk se smatra prvim istraživačem protozoe, ljudskih spermatozoida, bakterija i crvenih krvnih ćelija (1674-1684). Protozoe je izučavao u vezi sa tropskim oboljenjima, uključujući malariju. Našao je da su bakterije uzročnik kolere i tetanusa. Posle njegove smrti u svetu je ostalo 247 mikroskopa, od kojih se sedam i dan danas koriste, jedan čak sa rezolucijom od 2 mikrometra.

ROBERT HOOKE (1635-1703), engleski naučnik

Robert Huk se sreo sa Robertom Bojлом 1656. na Oksfordskom univerzitetu, gde su zajedno radili istraživanja sa vakumom. Huk je otkrio zakon elasticiteta i napravio je najsavršeniju vakum pumpu 1659, pomoću koje je Bojl došao do mnogih svojih otkrića. U domenima ispitivanja svetlosti prihvatio je zaključke Kristiana Hajgensa, po kome se svetlost ponaša u vidu talasa. Njemu se po tom pitanju suprostavio Isak Njutn, a Robert Huk je nakon toga tvrdio da je on došao do otkrića koja su najviše slave donela Njutnu, prisvojivši njegove rezultate iz lične korespodencije (Quantum Loops, p. 65). Robert Huk, takodje, tvrdi da je on Njutnu predložio univerzalnu gravitaciju, što je Njutn kasnije prikazao kao svoj čuveni Zakon o gravitaciji.

Huk je prvi dokazao da se svi materijali pri zagrevanju šire, a od svega priznat mu je jedino Zakon o elasticitetu 1670. On je dokazao da su deformacije tela direktno srazmerne primenjenoj sili. On je, takodje, prvi primenio izraz ćelija u svom radu "Micrographica" (Sitno crtanje). U ovom radu objasnio je i sagorevanje, kristalnu strukturu snežnih pahuljica i studiju o fosilima (davno izumrlim stvorenjima). Došao je do zaključaka koje će kasnije objasniti Čarls Darwin. U domenu astronomije, Huk je locirao veliku crvenu tačku na Jupiteru i prvi tvrdio da velika planeta Jupiter rotira oko svoje ose.

SEKI KOWA (1642-1708), japanski matematičar

Seki Kova se smatra japanskim ocem matematike. Kao dete pokazao se kao genije, razvio je briljantnu teoriju determinanata, koje se danas primenjuju za rešavanja simultanih jednačina.

ISAAC NEWTON (1642-1727), engleski fizičar i matematičar

Njutn je rođen na Božić, 25. decembra po Julijanskom kalendaru. Rođen je sa sedam meseci, kao i Kepler. Radovi Galileja, Keplera i Hajgensa bili su stepenice preko kojih se astronomska nauka popela do veličanstvenih saznanja. Prvi svoj naučni rad "New Theory about Light and Colours" (Nova teorija svetlosti i boja) Njutn je publikovao 1672, a 1687. rad "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" (Matematički principi prirodne filozofije), koje je više poznato samo kao "Principia". Rano se upoznao sa radovima Euklida, Arhimeda, Apolonia, Kopernika i drugih naučnika, nakon čega je osetio svoju nadmoćnost. Njutn nije uočen kao darovit u ranoj mladosti. Čak se nije isticao ni na Univerzitetu Kambridž, sve do pojave kuge (1665-1666), kada je pretila opasnost zatvaranja koledža Triniti. U domenima istraživanja, prvo se upustio u razmatranje zakona prirode i matematike, kada je formulisao mnoge naučne principe, koji će kasnije postati osnov njegovih uspeha. Do univerzalnog zakona o gravitaciji došao je kroz korespondenciju sa Robertom Hukom (Huk tvrdi da je Njutn prisvojio njegove rezultate istraživanja) 1680. Nakon nagovora Edmonda Haleja 1684, da iznadje kako se planete kreću po eliptičnim putanjama, prema Johanu Keplera, Njutn je odgovorio da je to na osnovu zakona gravitacije. Zatim je ponovo izračunao svoje dokaze, koje je publikovao u "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica". Ovim zakonom gravitacije pretpostavlja se da se sva tela privlače međusobno silama srazmernim njihovim masama a obrnuto kvadratima njihovih rastojanja. Time je Njutn uspeo da objasni Keplerove eliptične putanje



planeta oko Sunca. Na bazi Galilejevih nalaza, Njutn je, takodje, prikazao zakone kretanja, po kojima Zakon inercije kaže: “da telo u stanju mirovanja ili kretanja pravolinijski pri konstantnoj brzini teži da nastavi to stanje sve dok ga druga sila ne izvede iz toga stanja”. Po drugom zakonu kretanja, sila koja uzrokuje kretanje ravna je proizvodu mase i ubrzanja, a treći zakon kretanja glasi da je sila akcije ravna sili reakcije. Izradio je prizmu kojom je Sunčevu svetlost razložio na crvenu, žutu, zelenu, plavu i ljubičastu i nazvao ih spektrom. Njutn je 1660. godine renovirao Galilejev teleskop, kojim je otklonjen problem aberacije. Njutn je u nauci prihvaćen kao jedan od najvećih umova svih vremena, mada ima dokaza da se za svoja ostvarenja nije baš namučio, dosta je uzeo od drugih (Huygens, Hooke, Galileo). Međutim, jednom stečeni imidž, makar i bez stvarne podloge, teško se menja. Slično će kasnije biti pomenuto i pri prikazima Tomasa Edisona, Đulijema Markonija i Alberta Ajnštajna. Milutin Milanković ima za sve naučne velikane divne reči hvale. Tako on za Njutna kaže: “Njutnova 'Principia' svojim sadržajem zauzima prvo mesto medju svim delima naučne literature. Zbog toga što je u tom delu objavljen opšti zakon prirode kome se pokorava cela vasiona, a i zbog toga što se tom zakonu pokoravaju kretanja svih nebeskih tela sa apsolutnom matematičkom tačnošću tako da ih računskim putem možemo pratiti u daleku budućnost i drevnu prošlost. Zato Njutново delo predstavlja, još i danas, vrhunac egzaktnih nauka, uzor pozitivne filozofije i ponos čovečanstva dokle može da dosegne moć uma. Tvorac toga dela smatra se najlepšim primerom ljudskoga genija”.

GOTTFRIED LEIBNIZ (1646-1716), nemački matematičar

Lajbniz je zapamćen kao veoma uporan istraživač u razvoju matematičkih teorija, pre svih statistike. U Londonu se sreo sa Njutnom, a kasnije su obojica tvrdila da su prvi pronašli calculus, što nikada nije do kraja utvrđeno. Više bi se moglo verovati Lajbnicu da je on bio u pravu. Godine 1700. Lajbnic je ubedio

Pruskog Frederika I da formira Prusku akademiju nauka, čiji je Lajbnic postao prvi predsednik.

EDMUND HALLEY (1656-1742), engleski astronom

Halej se najčešće pominje po kometi, koju je on otkrio 1682. i kojoj je dato ime po njemu, Halejeva kometa. Halej je ohrabrio Njutna da publikuje svoj rad "Principia". Izučavao je pojave i putanje kometa u svemiru i zaključio da se komete ponovo pojavljuju u tačno odredjenom vremenskom periodu. Prema njegovim proračunima Halejeva kometa pojavljuje se svakih 76 godina i zaista, ista se ponovo pojavila 1758, pa 1834, pa 1910 i poslednji put 1986, a sledeće njeno pojavljivanje desice se 2062 godine. To znači da se u ljudskom veku Halejeva kometa može videti samo jednom. Halej je izučio putanje dvadeset tri komete, što je publikovao 1705. u "A Synopsis of the Astronomy of Comets" (Sinopsis astronomije kometa). On je, takodje, utvrdio da i zvezde imaju svoje putanje, a za Mesec je izračunao devetnaestogodišnju putanju, na osnovu čega je potvrdio teoriju o sekularnom ubrzanju, koju je inače predvideo još 1695.

Tokom 1716. računao je zemljino odstojanje od Sunca, u odnosu na planetu Veneru. Izradio je i kartu južnog sazveždja 1679. Pored astronomije Halej se smatra utemeljivačem geofizike, 1686, izradivši karte vetrova na zemlji, sa morskim strujama i magnetnim vibracijama. Takodje se bavio izučavanjem slanosti mora i isparavanjem jezera 1687-1694, prema čemu je izračunavao starost Zemlje. Matematički je izračunao pritiske u funkciji nadmorske visine, čime je usavršio barometar. Čak je izračunavao i mortalitet stanovništva, veličine atoma, optiku duge i sl.

THOMAS NEWCOMEN (1663-1729), engleski pronalazač

Njukomen je počeo gradnju prve parne mašine 1705, a stavio je u pogon 1712. godine. On je imao svoju radionicu u kojoj je proizvodio uređaje za

ispumpavanje vode iz rudarskih okna. Prvo je osmislio da umesto konja i ljudskoga rada upotrebi atmosferski pritisak, pa je na jednoj strani formirao vakum a na drugoj pritisak, što je ostvarilo izvestan rad. Zatim je umesto vazduha primenio vodenu paru 1712. i time uspešno rešio dati problem. Posredstvom poluga njegova pumpa je izvlačila 27000 litara vode na sat pri snazi od 5.5 HP. Za svoga života instalirao je 29 takvih pumpi. Posle njega mnogo bolje rešenje ostvariće Džejms Vat (James Watt, 1736-1819), čime će otpočeti industrijska revolucija.

DANIEL FAHRENHEIT (1686-1736), nemački fizičar

Farenhajt je rođen u Gdanjsku, Poljska, a većinu života radio je u Italiji, gde se zainteresovao za termometriju. Prvi primitivni termometar konstruisao je Galilej, dok je Farenhajt za svoje termometre najpre primenio alkohol 1709, pa živu 1714. Već 1715. konstruisao je termometarsku skalu, usvajajući za nulti podeljak tačku mržnjenja vode. Svojim proračunom dobio je da voda mrzne pri 30°F, a da je temperatura ljudskoga tela 90°F. Kasnije su ove vrednosti revidirane na 32°F, odnosno 96°F. Prema toj skali temperatura ključanja vode bila je pri 212°F. Prema datoj skali od 32 do 212 postoji 180 podeljaka i ista se koristila širom sveta, sve do 1970. u Engleskoj, a u SAD i dan danas. Kasnije je Farenhajtova skala pretežno zamenjena Celzijevom, prema autoru Švedjaninu Andersu Celsius (1701-1744).

DANIEL BERNOULLI (1700-1782), švajcarski matematičar i fizičar

Po završetku studija u Evropi, Bernuli odlazi u Akademiju nauka u St. Petersburg, Rusija, gde se bavio matematikom. Sa 32 godine odlazi u Švajcarsku, gde radi kao profesor anatomije, pa zatim botanike i konačno fizike. Zapamćen je po svom radu "Hydrodynamica" u kome je opisao osobine vode u protoku 1738, što je u nauci poznato kao Bernulijev zakon i Bernulijeva

formula.

CAROLUS LINNAEUS (1707-1778), švedski botaničar

Karlus Linus je od malena voleo cveće, po čemu je dobio nadimak "Mali botaničar". Već 1735. publikovao je svoj prvi rad "Systema Naturae" (Prirodni system), u kome je postavio novi sistem imenovanja biljaka. Svako ime sastojalo se od po dve reči, od kojih prva određuje rod (genus) ili grupu vrsta kojoj dotična biljka pripada, a druga reč označava određenu vrstu (species) ili tip biljke. Na primer ime suncokreta je po Linusu Helianthemum annus. Linusov metod bio je daleko jednostavniji od dotada svih važećih. Ovaj sistem imenovanja biljaka u upotrebi je i dan danas, u celom svetu.

RUDJER BOŠKOVIĆ (1711-1787), dubrovački naučnik i diplomata

Rudjer Bošković rođen je u Raguzi (Dubrovnik), a studirao je matematiku i fiziku u Rimu. Jedan je od prvih svetskih naučnika koji je prihvatio teoriju univerzalne gravitacije Isaka Njutna. Veći deo života radio je u Rimu, ali je baš zbog Njutna otišao u Britaniju 1759, gde je imao priliku da se sretne sa brojnim naučnicima sveta, toga vremena. Britanskim naučnicima Bošković je bio dobro poznat po svojoj teoriji o atomizmu. Pored toga istakao se i kao hemičar, u domenima: kohezije, hemijskih afiniteta, kristalizacije, kao i u oblasti toplote. Za Boškovića je J.J. Thomson rekao da je dao najbolje objašnjenje o koheziji, koje je prihvaćeno u celom svetu. Rudjer Bošković je značajno uticao na engleske naučnike: Dejvija, Fradeja, Maksvela, Kelvina, Tomsona. Tompson je takodje rekao da su Boškovićevi radovi bili toliko napredni i da su imali najveći uticaj za dalja istraživanja Devija i Fardeja. Rudjer Bošković je započeo, a Majkl Faradej završio teoriju hemijskih elemenata i elektrolita. U svoje vreme Bošković je publikovao 70 naučnih radova, u kojima je obuhvatio oblasti optike, gravitaciju, trigonometriju, astronomiju i meteorologiju. Istakavši se u

domenima atomske teorije, za Boškovića je Maksvel napisao 1877. u časopisu "Natura" : "Najbolja stvar koju možemo učiniti je osloboditi se pojma nukleusa i zameniti ga atomom Rudjera Boškovića". Lord Kelvin smatrao je da su Boškovićeve ideje apsolutne i da je njegova teorija neograničena.

Bošković se smatra pionikom nauke o geodeziji i on je prvi inicirao merenje zemljinih meridijana. Boravio je i u Francuskoj i postao član Francuske akademije nauka, a bio je i član Kraljevskog društva u Rimu. Uz sve što je učinio u nauci, izuzetno se zalagao za svoj kraj pa je tokom boravka u Rimu bio i zvanični diplomatski predstavnik Dubrovnika. Napomena: Hrvati Rudjera Boškovića smatraju svojim, pošto im je kao takav veoma potreban, iako po raspoloživim podacima proizlazi da je srpskog porekla.

JOSEPH BLACK (1728-1799), škotski hemičar

Josef Blek je studirao hemiju u Edinburgu, a bio profesor medicine na Univerzitetu Glazgov. Prvi je otkrio sposobnost materija da apsorbuju toplotu, a da pri tome ne povećavaju svoju temperaturu i uveo pojam Latentne toplote. Latentnu toplotu najbolje je objasnio u slučaju topljenja leda, za koje vreme se održava stalna temperatura od  $0^{\circ}\text{C}$ , kao što je slučaj i tokom isparavanja vode pri  $100^{\circ}\text{C}$ . Ovim otkrićem objasnio je razliku između toplote i temperature. Takođe mu se pripisuje otkriće ugljendioksida. Ekstrahovao ga je iz reakcije razlaganja kalcijumkarbonata, iz procesa disanja, u procesu sagorevanja uglja i u procesu fermentacije. U hemiji je istakao značaj kvantitativnog eksperimentisanja.

HENRY CAVENDISH (1731-1810), engleski fizičar

Rodjen je u Nici, Francuska, a studirao je na Kembridžskom univerzitetu, koji nije završio. Nasledio je veliko bogastvo od roditelja i sa njime veoma neobično ponašao. Radio je eksperimente iz fizike i hemije i publikovao ih u velikom

broju radova. Kevendišu se pridaje značaj za pionirski rad u otkrivanju i razumevanju nezapaljivih gasova. Otkrio je i metodu merenja težine gasova. On je utvrdio da mešanjem dve zapremine nezapaljivog vodonika i jedne zapremine kiseonika nastaje voda ( $2\text{ H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$ ). Kako sam Kevendiš nije žurio sa objavom svojih nalaza, ovo otkriće objavili su mu Antoan Lavoasije (Antoine Lavoisier, 1743-1794) i Džejms Vat (1736-1819). Značaj ovoga dokaza, da voda nije elemenat, kako se verovalo još od Aristotela, je ogroman. On je, takodje, dokazao da se i vazduh sastoji od jednog dela kiseonika i četiri dela azota, i jednak je gde god da se uzme uzorak. Uz to je dokazao i prisustvo 1% ostalih gasova, koje je nazvao inertnim gasovima, pošto se isti u to vreme nisu mogli razdvojiti. Uz sve navedeno, otkrio je i azotnu kiselinu, rastvaranjem azotoksida u vodi. Smatra se da je Kevendiš prednjačio oko pola veka ispred svojih savremenika. Većina njegovih otkrića ostala su neobjašnjena, sve dok nisu pronađene njegove beleške, koje je posle Kevendiševe smrti publikovao Džejms Klerk Maksvel (James Clerk Maxwell 1831-1879). Kevendiš je utvrdio gustinu zemlje, 5.5 puta gušća od vode. Bavio se i ispitivanjem elektriciteta, što su posle njega dovršili Čarls Kulon (Charles Coulomb, 1736-1806), Džordž Om (Georg Ohm, 1789-1854) i Majkl Faradej (Michael Faraday, 1791-1867). Kevendiša naročito veliča Mihajlo Pupin u svojoj knjizi "Od imigranta do pronalazača".

JOSEPH PRIESTLEY (1733-1804), engleski hemičar

Josef Pristli se pamti po otkrićima više gasova, medju kojima ugljendioksid iz fermentacije, koji je primenio u proizvodnji soda-vode, te vodonika, azotsuboksida (gas smeha), azotdioksida, azotoksida, vodonikhlorida, ugljenmonoksida, sumpordioksida, amonijaka i drugih. Svakako najznačajnije otkriće mu je kiseonik.

JAMES WATT (1736-1819), škotski pronalazač

Džems Vat se najčešće pominje kao prvi pronalazač parne mašine. On to u stvari nije. Prvu parnu mašinu napravio je Tomas Njukomen (Thomas Newcomen), četvrt veka pre Vatovog rođenja. Međutim, Njukomenova mašina ograničavala se samo na ispumpavanje vode iz rudarskih okna, a Vatova parna mašina naišla je na veoma široku primenu i njenom primenom otpočela je industrijska revolucija. Vat je 1765. rekonstruisao i unapredio Njukomenovu mašinu, dodajući joj kondenzator pare i održavanje stalne temperature radnog cilindra. Od 1775. otpočela je njena masovna proizvodnja i primena, a 1790. Vat je potpuno usavršio svoju mašinu modifikujući je u rotaciono kretanje sa centrifugalnim regulatorom broja obrtaja.

CHARLES De COULOMB (1736-1806), francuski fizičar

Čarls Kulon je našao da su elektricitet i magnetizam dva različita fluida. Po njegovom zakonu (Kulonov zakon) sile između dva naelektrisana tela srazmerne su korenu njihovih rastojanja. Na primer, utrostručavanjem rastojanja između naelektrisanih tela sila opada devetostruko. Takođe, sila je direktno proporcionalna proizvodu naelektrisanja oba tela. Drugim rečima, Njutnov zakon gravitacije ogledao se u elektricitetu. Slično je Kulon utvrdio i za magnetizam, pa su neki naučnici počeli razmišljati da li između gravitacije, elektriciteta i magnetizma postoji neka medjuzavisnost. Sam Kulon, međutim, verovao je da su to različiti fluidi. Posle Kulona, Kristijan Ersted (Christian Oersted, 1777-1851), Andre-Mari Amper (Andre-Marie Ampere, 1775-1836) i Majkl Faradej (Michael Faraday, 1791-1867) definisali su fenomen elektromagnetizma. U slavu Kulona SI sistem mera uveo je jedinicu električnog naboja nazvanu Coulomb (Kulon), koja je ravna protoku struje od jednog ampera u jednoj sekundi.

JOSEPH LOUIS LAGRANGE (1736-1813), francuski matematičar

Josef Lagranž je Francuz, rođen u Torinu, Italija. Prvo interesovanje za nauku iskazao je prema radovima engleskog astronoma Edmunda Haleja, kao i za matematiku. Kasnije, kao direktor Akademije u Berlinu zainteresovao se za kretanja planeta. Vratio se u Pariz 1787. i reformisao matematički sistem. A nakon Francuske revolucije, Napoleon mu je odao lično priznanje za svoja ostvarenja. Danas postoji pojam Lagranžeove matematike.

LUIGI GALVANI (1737-1798), italijanski naučnik

Galvani je, tokom eksperimentisanja sa strujama, primetio da žablji bataci na metalnoj ogradi proizvode struju. Isto je, kasnije, opovrgao Alesandro Volta, ali je Galvani ipak u nauci ostao upamćen po imenu galvanometar, koje je dato u njegovu čast, a koristi se za merenje električnih struja, kao i po postupku nazvanom galvanizacija, što čini površinsko nanošenje metalnih jona.

WILLIAM & CAROLINE HERSCHEL (1738-1821 & 1750-1848), britanski astronomi

Oboje su rođeni u Nemačkoj, po državljanstvu Britanci, Vilijam i Karolin Hersel zapamćeni su po svojim otkrićima u domenu astronomije, i to Vilijam je, nakon otkrića teleskopa, otkrio planetu Uran, a Karolin, posle Vilijamove smrti otkrila je osam kometa.

DOSITEJ OBRADOVIĆ (1739-1811), tvorac srpskog identiteta

Dositej Obradović je rođen u Čakovu, Banat, rano je ostao bez roditelja i pobeo u manastir Hopovo, u Fruškoj Gori, gde se zakaludjerio. Zainteresovao se kako za crkvenu literaturu tako i za srpsku istoriju, a posebno za Dušanov zakonik. U svet je krenuo relativno rano, već 1761. i ostao 40 godina. U Haleu, Nemačka, prihvatio je krilaticu "Prosvetom ka slobodi". Radio je kao učitelj,



lekar, korektor, predavač i postao poliglota, naučio je: grčki, latinski, nemački, engleski, francuski, ruski, albanski, rumunski i italijanski. Dositej Obradović se u Srbiji pamti kao osnivač prve škole i kao prvi srpski moderni pisac. Osnivač je beogradskog Lyceuma i prvi Ministar prosvete u Srbiji. Takodje je pomogao osnivanje Velike škole u Beogradu 1808. i otvorio beogradsku Bogosloviju. Lično je vodio brigu o obrazovanju Karadjordjevog naslednika, sina Alekse. Pred smrt je radio i na otvaranju prve štamparije u Beogradu. Dositej Obradović je utro put za delovanje Vuka Stefanovića – Karadžića i prvi je u Srbiji počeo da piše na nacionalnom jeziku, prostim narodnim dijalektom. Otuda se Dositej i Vuk smatraju osnivačima moderne srpske kulture. Putovao je veoma mnogo, boravio na Krfu, na planini Atos, na Peloponezu, u Izmiru i Carigardu, u Veneciji, Zadru, Vieni, Karlovcima, Bratislavi, Trstu, Lajpcigu i Haleu, Parizu, Londonu i mnogim drugim mestima. Najznačajnija Dositejeva pisana dela su: "Život i priključenje"; "Pismo Haralampiju"; "Sovjeti zdravog razuma", i druga. Za Dositeja je Jovan Skerlić rekao da je za svoga života više video i znao nego i jedan živi Srbin.

JOSEPH MONTGOLFIER (1740-1810), francuski balonista

Braća Jozef (Joseph) i Etjen (Etienne) Mongolfije (Montgolfier) su prvi izumitelji vazdušnog balona, koji je poleteo sa čovekom 1783. Prvi balon izradjen je na bazi toplog vazduha, mada su eksperimenti vršeni i sa vodonikom. Let u balonu na bazi vodonika, nešto kasnije, ostvario je njihov zemljak Žak-Aleksandr-Sezar Šarl (Jacques-Alexandre-Cesar Charles).

KARL WILHELM SCHEELE (1742-1786), švedski hemičar

Karl Šile se smatra otkrivačem kiseonika, dve godine pre Josefa Priestlija, 1772, ali to nije odmah publikovano. Nakon toga, 1774, otkrio je hlor, a 1775. primljen je za člana Stokholmske akademije nauka. Šile je, takodje, zaslužan i

za otkriće efekta svetlosti na soli srebra, što je kasnije postala osnova za razvoj fotografije. Za Šilea je ostalo zapisano da je bukvalno bio spreman da umre za nauku.

ANTOINE LAVOISIER (1743-1794), francuski hemičar

Lavoazije je bio najcenjeniji hemičar u svoje vreme, a ipak je zaršio na giljotini. I danas se Lavoazije smatra osnivačem savremene hemije. Njegovi zaključci doveli su do restrukturiranja u hemiji, slično kao što su Njutnovi imali efekta u fizici. Prva izučavanja Lavoazijea obuhvatala su merenje dobitka ili gubitka prilikom zagrevanja i sagorevanja materija. Ovi eksperimenti doveli su do Lavoazijeovog zakona o očuvanju materije. Zatim je eksperimentalno dokazao da čvrste materije prilikom sagorevanja dobijaju u masi, a rezultat su reakcije vezivanja gasova iz vazduha (pre svega kiseonika). On je takodje utvrdio prisustvo azota u vazduhu, kao neutralnog gasa. Svoje nalaze sumirao je u delu "Traite Elementaire de Chimie" (Osnovni tretmani u hemiji). Time je potvrdio da je kiseonik vitalna komponenta u procesima disanja i sagorevanja. On je, takodje, sumirao dotadašnje nalaze francuskih hemičara i potvrdio da je voda kombinacija vodonika i kiseonika. Ovim nalazom došao je u sukob sa Kevendišom i Džemsom Vatom, koji su do istoga otkrića došli pre Lavoazijea. Radeći kao hemičar istraživač, Lavoazije je paralelno radio i u firmi za ubiranja takse, pa je na tim poslovima došao u sukob sa francuskim revolucionarima, koji su ga osudili na smrt giljotiniranjem. Tako je, na žalost, završio jedan od najslavnijih francuskih naučnika.

ALESSANDRO VOLTA (1745-1827), italijanski fizičar

Volta je pronalazač baterije za čuvanje statičkog elektriciteta. Izučavao je nalaze Luidjija Galvanija ali je odbacio njegove tvrdnje da žablji bataci zadržavaju elektricitet. Volta je, naprotiv, utvrdio da su različiti metali važan faktor za

produkciju struje. Inače, Galvani i Volta su bili lični prijatelji i Galvani je svoje nalaze poslao Volti na reviziju, očekujući pozitivan odgovor. Međutim, došlo je do neslaganja. Volta je praveći baterijske elemente stavljao svoj jezik između metalnih elektroda da bi utvrdio protok struje. Time je otkrio da u tečnim baterijama sa elektrodama srebra i cinka pri zatvaranju kruga nastaje tok struje. Za ta ostvarenja Napoleon je Voltu proizveo u grofa, a zatim u senatora Lombardije i odlikovao ga medaljom Legije časti.

EDWARD JENNER (1749-1823), engleski doktor

Edvard Džener je doktor koji je napravio prvu vakcinu u svetu. Izučavao je anginu, a do najvećeg otkrića došao je eksperimentišući sa malim boginjama. U njegovo vreme od malih boginja umirao je svaki peti stanovnik, a prirodnog leka nije bilo. Primećeno je da preživeli osobe ne mogu dobiti isto obolenje po drugi put, pa su prvi eksperimenti krenuli u pravcu inficiranja malim boginjama u otvorene rane. Međutim, ovaj postupak pokazao se rizičnim. Tokom 1796. godine dr Edvard Džener je čuo priču da žene dojilje, koje obole od ovčijih boginja, ne mogu dobiti male boginje. Znalo se da su ovčije boginje blaža forma malih boginja i od njih se nije umiralo. Dana 14. maja 1796. u ordinaciju dr Dženera došla je gospodja Sara Nelmes, dojilja koja je imala ovčije boginje. Doktor je ekstrahovao njeno mleko i ubedio oca jednog osmogodišnjeg dečaka da ga inficira. Kao što se i očekivalo, dečak je dobio blagi oblik ovčijih boginja i brzo ih preboleo. Uskoro zatim, dr Džener je inficirao istog dečaka sa latentnom dozom malih boginja. Do obolenja nije došlo. Doktor je svoj eksperiment ponovio nakon nekoliko meseci na istom dečaku, ali se boginje nisu pojavile. Iako još nije znao pravi način dejstva, dr Džener je zaključio da je vakcinacija pravi metod borbe protiv malih boginja. Tada, 1798 godine, publikovao je rad "An Inquiry into the Causes and Effects of the Variolae Vaccinae" (Traženje uzroka i efekti vakcine varirole), što je dovelo do njegovog masovnog prihvatanja, a od 1900. godine to je postao i jedini način borbe protiv malih

boginja u svetu.

ALEXANDER MacKENZIE (1764-1820), škotsko-kanadski istraživač  
Aleksander MekKenzi je prva osoba koja je prešla severnoamerički kontinent, od severne Kanade do Meksika. U Kanadu je imigrirao iz Škotske i zaposlio se u firmi za trgovanje krznom “Hudson Bay Company”, pre polaska na put da istrazi vodeni prolaz do Pacifika. Obišao je Velika jezera 1789, i tom prilikom je otkrio reku koja teče u pravcu zapada. Krenuo je njenim tokom, ali se razočarao kada je ustanovio da ona teče u pravcu severa, u Arktik. Ta reka, kasnije je nazvana po njegovom imenu MacKenzie River. Njegova otkrića pomogla su kasnije otvaranju Pacifičkog severa za doseljavanja Evropljana.

JOHN DALTON (1766-1844), engleski hemičar

Daltonova atomska teorija transformisala je osnove hemije i fizike. Početkom devetnaestog veka Englez Dalton istraživao je rastvorljivost gasova u vodi. Smatrao je da se gasovi nalaze u obliku atoma, prema ideji koja je važila još od Demokrita (460-370 PNE). Dalton je, međutim, dao objašnjenje ulaska elementarnih gasova u jedinjenja tokom hemijskih reakcija. Svoju teoriju saopštio je 1803, a knjigu “A New System of Chemical Phylosophy” publikovao je 1808. Njegovo objašnjenje glasi: atomi istih elemenata su identični, oni se ne stvaraju niti nestaju, sve je sačinjeno od atoma, hemijske promene su jednostavno premeštanje atoma i jedinjenja su sastavljena iz atoma odgovarajućih elemenata. U istoj knjizi sumirao je i do tada poznate elemente sa njihovim atomskim težinama, upoređene sa vodonikom, čiju težinu je usvojio za jedinicu. Prema tome, ugljenik je imao atomsku težinu 12, kiseonik 16 itd. Dalton je, međutim, pogrešno zaključio da elementi uvek reaguju u međusobnim odnosima jedan prema jedan, prema kome je molekul vode bio HO a ne H<sub>2</sub>O. Pored ovoga, Dalton je izveo svoj zakon “parcijalnih pritisaka”,

po kome se vazduh sastoji od mešanih gasova, a ne jedinjenja, i prvi je potvrdio jednako širenje svih gasova pri jednakom povećanju temperature. On je, takodje, prvi utvrdio i tačku rose.

ANDRE-MARIE AMPERE (1775-1836), francuski fizičar i matematičar

Hans Kristijan Ersted (Hans Christian Oersted, 1777-1851) je prvi primetio da se magnetna igla otklanja pri dotoku struje. Majkl Faradej (Michael Faraday, 1791-1867) je prvi primenio otkrića Ersteda, ali je ipak sve to ostalo ne objašnjeno do Amperovog tumačenja. On je u nauci osnovao granu elektromagnetizma. Amper je bio briljantan matematičar i predavao je matematiku u rodnom Lionu u Francuskoj. Od 1802. je profesor fizike i hemije, a Napoleon ga je proizveo u inspektora na univerzitetu. Baveći se elektromagnetizmom matematički ga je definisao i nazvao ga elektrodinamikom. Amper je uočio da jedna struja ima uticaja na drugu. Isto tako, utvrdio je da dva magneti utiču jedan na drugi. Otuda je počeo ove dve pojave da posmatra kao slična događanja. Zatim je propustao struje kroz dva paralelna provodnika pa je utvrdio da ako su struje istoga smera provodnici se međusobno privlače, a ako su struje suprotnih smerova, provodnici se odbijaju. Ovaj nalaz rezultirao je kao Amperov zakon, 1827, koji se suprosvavlja Njutnovom zakonu univerzalne gravitacije. Dokazano je da je magnetna sila između dva električna provodnika srazmerna proizvodu struja, a obrnuto srazmerna korenu njihovih rastojanja. Amper je inovirao solenoid, a u mernom sistemu SI data je jedinica jačine struje “amper”, u njegovu čast.

AMEDEO AVOGADRO (1776-1856), italijanski fizičar

Italijan Avogadro prvi je utvrdio teoriju o zapremini gasova 1811, ali je ona ostala zanemarena punih pola veka nakon toga. Avogadro je spojio dve nespojive hipoteze Jozefa Luisa Gej-Lisaka i Džona Daltona. Gej-Lisak je

pretpostavio da se gasovi uvek medjusobno vezuju u odnosima celih brojeva (2:1 ili 2:3) a nikada u frakcijama, pri istim temperaturama i pritiscima. Dalton ovo tumačenje nije prihvatao, tvrdeći da gasovi reaguju samo u atomskim odnosima jedan prema jedan. U to vreme pojam molekula nije još bio jasan, a kiseonik i vodonik egzistiraju u prirodi baš u molekulskim oblicima (H<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>). Avogadro je uočio da pojam molekula objašnjava Gej-Lisakovu tvrdnju, prema kojoj četiri atoma vodonika vezuju dva atoma kiseonika, dajući dva molekula vode ( $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ H}_2 \text{ O}$ ). Prema Avogadrovom zakonu pri istom pritisku i temperaturi jednake zapremine svih gasova imaju isti broj molekula. Tek 1860, kada je Stanislao Kanizaro (Stanislao Cannizzaro) otkrio Avogadrove neobjavljene rezultate rada saopštio ih je na skupu hemičara, kada je zakon i prihvaćen. Time su otklonjeni nesporazumi oko poimanja atoma i molekula i njihovih relativnih atomskih odnosno molekulskih težina. Avogadrov broj, kao konstanta koja pokazuje broj čestica kao molovske supstance iznosi  $6.0221367(36) \times 10^{23}$  usvojen je posle toga.

HANS CHRISTIAN OERSTED (1777-1851), danski fizičar

Hans Kristian Ersted je prvi otkrio pojam elektromagnetizma. Završio je fiziku i farmaciju u Kopenhagenu, a kasnije je postao direktor Politehničkog instituta. Držao je javna popularna predavanja, a 1820. slučajno je otkrio da igla kompasa skreće kada se u blizini upali baterija. On je zatim utvrdio da električna struja proizvodi magnetno polje oko električnog provodnika. Ovo otkriće, uskoro zatim, postalo je ideja vodilja naučnicima Amperu i Faradeju.

JOSEPH GAY-LUSSAC (1778-1850), francuski hemičar i fizičar

Za Gej-Lisaka se u nauci čulo nakon publikovanja Čarlsovog i Bojlovog zakona (Alexandre Jacques--Cesar Charles & Robert Boyle). Prema ovome zakonu određena količina bilo koga gasa širi se za jednaku vrednost pri porastu

temperature, pri konstantnom pritisku. Takođe, pri snižavanju temperature svim gasovima se smanjuje zapremina za isti odnos, sve do temperature apsolutne nule ( $-273.16^{\circ}\text{C}$ ), pri kojoj temperaturi zapremina im postaje ravna nuli. Otuda je Kelvinova temperaturna skala usvojila ovu vrednost za apsolutnu nulu, a to je teorijski najniža temperatura koja se može ostvariti. Ovaj zakon publikovan je istovremeno sa otkrićima Džona Daltona, pa je Dalton nameravao diskreditovati Gej-Lisaka zbog konflikta sa njegovom atomskom teorijom, ali je u međuvremenu Avogadro 1811. objavio svoju teoriju o atomima i molekulima, što je objedinilo oba prednja zaključka. Gej-Lisak je sa svojim zemljakom, Francuzom Tenarom otkrio elemente bor i jod, a 1815. otkrili su cijanid, čime su pobili Lavoazijevu tvrdnju da sve kiseline moraju sadržavati kiseonik. U svojim kasnijim istraživanjima Gej-Lisak se preusmerio na reaktivnost azota i sumpora, kao i procesa fermentacije.

VUK STEFANOVIĆ-KARADŽIĆ (1787-1864), reformator srpskog jezika Vuk Stefanović-Karadžić rođen je u Tršiću, školovao se u Karlovcima i Beogradu, a najveći deo života radio je u Beču. Za jezik je Vuk rekao da je on "hranitelj naroda, njim govorimo i pišemo", a Djura Daničić je za Vuka rekao da je živeo za buduće vekove. U Srbiji je Vuk doživeo tursku vlast, Obrenoviće i Karadjordjeviće (sultane i kraljeve). Kada se razboleo lečio se u Novom Sadu i Budimpešti. Bio je učitelj u Beogradu, carinski službenik u Kladovu, a 1813, ponovnim padom Srbije pod tursku vlast Vuk odlazi u Beč, gde izučava slovenske jezike, latinski i nemački i gde ostaje gotovo ceo svoj život, za čega je sam rekao da je tamo bio potrebniji Srbiji nego da je u Srbiji. Vuk Karadžić je iza sebe ostavio brojna dela, koja predstavljaju najpotpuniji pregled života srpskoga naroda, njegovo verovanje, običaje, stvaralaštvo i istoriju. To su: "Srpski rečnik", "Srpska gramatika", "Prvi srpski bukvar", Prevod "Novog zavjeta", "Crna Gora i Crnogorci", "Kovčezić za istoriju", "Jezik i običaji u

Srba", "Život i običaji naroda srpskoga", "Žitije Ajduk Veljka Petrovića", "Prva godina srpskog vojevanja na daije", "Miloš Obrenović", "Druga godina srpskog vojevanja na daije", "Praviteljstvujušći Sovjet", "Srpske narodne pesme", "Srpske narodne pripovetke", "Srpske narodne poslovice" i druga. Vuk Karadžić bio je izuzetno darovitih stvaralačkih osobina, uporan i dosledan. Uz pomoć Jerneja Kopitara i Jakova Grima ušao je u naučni smisao onoga što je radio. Svojim radom obogatio je jugoslovensku kulturnu istoriju. Uvažavali su ga najveći svetski umovi. Bio je član Petrogradskog društva ljubitelja slovenske književnosti od 1819, Akademija nauka u Petrogradu dodelila mu je Srebrnu medalju za naučne zasluge 1820, Krakovsko učeno društvo izabralo ga je za svoga člana 1820. Bio je gost Grimu i Geteu 1823. i dobio počasnu doktorsku titulu Univerziteta u Jeni 1823. Član je Getingenskog učenog društva od 1825, dobitnik Zlatne medalje Ruske akademije nauka 1842, dopisni član Bečke akademije nauka od 1848, Berlinske od 1850. i Petrogradske od 1851. Vuk Stefanović-Karadžić bio je lingvista, pisac, prevodilac, kritičar i polemičar, istoričar, geograf i rodonačelnik srpske etnografske nauke. Tvorac je najsavršenije azbuke na svetu, kojoj su se divili Bernard Šo i mnogi drugi. Prevazišao je prošlost i otvorio vidike budućnosti. Putovao je mnogo, upoznao kulture mnogih naroda i svetu otvorio lepotu i bogastvo usmenog narodnog stvaralaštva. UNESCO je godinu 1987. (dvestota godišnjica rođenja V.S.K.) proglasio godinom Vuka Stefanovića Karadžića

MICHAEL FARADAY (1791-1867), engleski naučnik

Faradej u nauci ostaje zapamćen po brojnim otkricima, medju kojima su prvi električni motor 1821, utečnjavanje hlora 1823, princip rada generatora, transformatora i dinamo mašine, zakon elektrolize, kao i Faradejev efekat". Mnogi ga naučnici smatraju najuticajnijim istraživačem fizičkih nauka svih vremena. Primenjujući postupak hladjenja i snižavanja pritiska za utečnjavanje



gasova, slučajno je otkrio hlor, a došao je i do otkrića benzena 1825.

Elektromotor je otkrio ispitujući elektromagnetnu rotaciju. Faradej je, takodje, praktično usavršio nalaze Kristiana Ersteda, o skretanju magnetne igle pod uticajem električne struje. Tako je došao do zaključka da rotiranjem magneta može proizvesti struju, što je i potvrdio 1831.

Pre Faradeja elektricitet se smatrao fluidom, što je on odbacio i došao do otkrića elektromagnetne indukcije. Kada je svoja istraživanja usmerio u pravcu svetlosti i gravitacije i njihovih odnosa na elektromagnetizam, došao je do otkrića tzv. "Faradejevog efekta" 1845, čime je potvrdio da se polarizovana svetlost može ostvariti pomoću magneta. Kasnije će Džejm Klerk Maksvel (Jame Clerk Maxwell) potvrditi da je zaista svetlost vrsta elektromagnetne radijacije i čak će izvesti matematički izraz za Faradejev zakon indukcije. Faradej je u domenima hemije utvrdio prirodu hidrolize 1833, iznevši (1) da je u postupku elektrolize količina supstance na elektrodi srazmerna utrošenoj struji i (2) da su količine različitih supstanci na katodi i anodi, pri istoj količini struje, proporcionalne njihovim ekvivalentnim težinama.

**SAMUEL MORSE (1791-1872), američki pronalazač**

Širom sveta poznata je Morzeova azbuka, koja bazira na sistemu električnog signaliziranja. Semjuel Morz ju je stvorio 1832-1836. dok je radio na Univerzitetu Njujor, kao profesor. On je ubedio američku vladu da se postavi eksperimentalna telefonska linija od Vašingtona do Baltimora, a tokom 1844. Morz je uspešno poslao svoju prvu poruku pomoću kodiranih tačaka i linija. Ubrzo posle toga, Morzeov telegrafski sistem prihvaćen je širom sveta.

**NIKOLAJ LOBAČEVSKI (1792-1856), ruski matematičar**

Nikolaj Lobačevski je prvi uveo geometrijske teorije u matematici. Rodjen je u Nižnij Novgorodu, a sa 22 godine postao je profesor na Univerzitetu Kazan, gde

je radio tokom celog svog života. Za svoja ostvarenja nije doživeo izuzetnija priznanja.

CHARLES DARWIN (1809-1881), engleski prirodnjak

Kao mladić, Darwin je uspeo da bude primljen u istraživački tim prirodnjaka botaničara na brodu "Beagle" u predelima Južne Amerike 1831. Za to vreme napustio je studije. Tokom ekspedicije, u trajanju od pet godina, na ostrvu Galapagos vršio je geološka i botanička ispitivanja. U datom regionu, deset ostrva međusobno su relativno izolovana, pa je Darwin na njima vršio posmatranja poredjenjem. Primetio je da na nekim ostrvima postoji flora i fauna iste vrste ali sa izvesnim varijacijama, kod istih organizama. Ptice zebe imale su 14 različitih kljunova. Uočio je da su date razlike nastale usled prilagodjavanja uslovima ishrane (hvatanje ribe, insekata i slično). Ubrzo je zaključio da je to posledica razvoja (evolucije), što odmah nije bilo prihvaćeno. Čitajući rad Thomasa Malthusa iz 1798. shvatio je da preživljavaju samo one jedinke koje su bolje adaptirane datim uslovima. Promenom prirodnih uslova nastaju prilagodjavanja, što dovodi do stvaranja novih vrsta. Darwinovi nalazi nailazili su na otpor religioznih gledišta, što su ovi kod ljudskih bića smatrali Božijom kreacijom, prema tumačenjima Biblije. Darwin je, međutim, tvrdio da se i čovek tokom više hiljada godina razvijao i prilagođavao sredini u kojoj je živeo. Svoje postavke čuvao je oko 20 godina, i iste publikovao tek 1858, zajedno sa svojim istomišljenikom Alfredom Raselom Valakom (Alfred Russell Wallac, 1823-1913). Sledeće godine 1859. Darwin je saopštio više detalja iz svoje kolekcije, koje je publikovao u radu "Poreklo vrsta usled prirodne selekcije" (The Origin of Species by Means of Natural Selection). U to vreme Darwin je već stekao mnogo pristalica, a svoju hipotezu objasnio je u radu "Poreklo čoveka" (The Descent of Man), koja je tretirala ljudsku evoluciju iz drugih vrsta.

PETAR PETROVIĆ-NJEGOŠ (1813-18510, srpski i crnogorski pesnik  
Njegoš je rođen u Njegušima, Crna Gora, kao princ po nasledstvu. Vladika  
Petar I Petrović uzeo ga je kod sebe 1825. da ga priprema za svog naslednika, a  
već sa 17 godina postao je upravitelj Crne Gore. Odmah je ustanovio Savet,  
osnovao Narodni sud, uvećao plaćanje poreza i započeo obrazovanje  
"Perjanika" (kraljeve garde) i policije. Uporedo je položio osnove moderne  
prosvete. Petar Petrović– Njegoš zapamćen je kao veliki pesnik i vladika  
crnogorski Rade. Za života je svojim grandioznim delom izgradio sopstveni  
pijedestal besmrtnika. U srpskoj literaturi važi za najvećeg pesnika, a u Crnoj  
Gori za njenog najvećeg sina. Svoja dela pisao je u stihu, neprelazne književne  
vrednosti. Najznačajnija dela su mu: "Gorski vjenac", "Luča Mikrokozma",  
"Posveta prahu oca Srbije", "Svobodijada" (prevod prvog pevanja "Ilijade"),  
"Pustinjak Cetinjski", "Pesma" i druga. Za sve Crnogorce Njegoš je bio i ostao  
mit i gotovo svaki Crnogorac zna "Gorski vjenac" napamet.

JOSIP PANČIĆ (1814-1888), srpski botaničar

Josip Pančić rođen je u Ugrinama, a školovao se u Gospiću, Rijeci, Zagrebu i  
Pešti. Doktorirao je u Pešti 1842, a disertaciju je napisao na latinskom. U Srbiju  
je došao 1846. i najpre radio u Negotinu, zatim u Jagodini i Kragujevcu.  
Dolaskom u Srbiju postao je pravoslavac i promenio ime u Josif, da bi izbegao  
austro-ugarsko gonjenje. Žena mu je bila Milka i imali su sedmoro dece. Pančić  
je važio za uvaženog naučnika i pedagoga, a u Beogradu je postavljen za  
profesora 1853. Od 1878. predsednik je Srpskog naučnog društva, a sa  
ustanovljenjem Srpske kraljevske akademije, iste godine, izabran je za njenog  
prvog predsednika. Objavljivao je naučne radove o životinjama i biljkama, kao i  
o meteoritu u Sokobanji. Najveća Pančićeva ljubav bila je botanika, u kojoj je  
radio 42 godine. Godine 1871. objavio je rad o flori Srbije, kao i 1874, a 1884.  
rad o flori u Bugarskoj i 1883. rad o flori u okolini Beograda. Mnogi Pančićevi

radovi štampani su u inostranstvu, koje je zatim sam prevodio na srpski. Dopisivao se sa mnogim istaknutim botaničarima njegovog vremena (Roberto de Viziani). Tokom 42 godine rada otkrio je 121 vrstu, 50 varijeteta i 7 formi, za nauku novih u to doba. Od toga 64 vrste biljaka prihvaćene su u celom svetu, do dana današnjeg. Kada je Pančić stigao u Bajinu Baštu 1855, čuo je od seljaka da kod njih raste omorika, koja ne raste nigde drugde u svetu. Godine 1865. utvrdio je i priznate su mu dve vrste omorike, koje zaista ne rastu nigde u svetu sem na Tari, u kraju oko Bajine Bašte. Te omorike, zaista, različite su od svih četinara. Pančić je objavio svoj rad na nemačkom 1876. o Pinus Omorici. Tu istu omoriku, kasnije je Purkyne svrstao u Genus of Pice (Spruce). Ta omorika, po imenu Pančićeva omorika, raste jedino u srednjem toku Drine, a ima bliske srodnike u Aziji. Karakteristična je po visokom stablu, uskih i retkih grana i obično raste na krajevima šuma. Nedavno je otkrivena i u okolini reke Mileševka.

GEORGE BOOLE (1815-1864), engleski matematičar

Džordž Bul je bio prvi matematičar koji je izrazio logičnost u formi algebre. Radio je kao profesor matematike u Irskoj, kada je izradio tezu u domenu diferencijalnih jednačina 1847. On je takodje uveo nove simbole u jednačinama logike. Bulova logika izražava se samo sa dve cifre (0 i 1), kao binarni brojevi, koji su postali osnova za moderni digitalni sistem, primenjen kod kompjutera. U stručnom svetu poznata je tzv. Bulova algebra.

JAMES JOULE (1818-1920), engleski fizicar

Džaul je autor Prvog zakona termodinamike od 1840, koji je takodje izveo prvi princip o konzervaciji energije. Džaul je ovaj princip opisao zajedno sa Vilijamom Tomsonom (William Thomson - Lord Kelvin) kao Džaul-Tomsonov efekat. Džems Džaul nije nikada studirao, radio je u očevoj pivari, a

zainteresovao se za odnose struje, otpora i toplote koju proizvodi struja. Tako je 1840. utvrdio vezu struje i otpora u vidu stvarane toplote, čime je potvrdio mogućnost pretvaranja jedne vrste energije u drugu. On je, također, utvrdio da se toplota može dobiti i iz mehaničkog rada i uspešno je merio različite oblike energije. Rezultate rada sumirao je u delu "Mehanički ekvivalent toplote" (On the Mechanical Equivalent of Heat) 1849, koje mu je donelo svetsku slavu. U izučavanju toplote gasova utvrdio je računsku brzinu molekula, a to je osnov Džaul-Tomsonovog efekta. Našao je da se gasovi hlade pri širenju, što je dovelo do prve primene frižidera u industriji. Prvi zakon termodinamike glasi da se energija može prevesti iz jednog oblika u drugi, što znači da u prirodi postoji uvek ista količina energije, koja niti nastaje niti nestaje, već samo menja oblike. Istovremeno, a nezavisno jedan od drugoga, do istih zaključaka došli su Džulijus Robert fon Majer (Julius Robert von Mayer, 1814-1878) i Herman Ludvig Ferdinand fon Helmholtz (Herman Ludwig Ferdinand von Helmholtz, 1821-1894), zbog čega su također stekli naučnu slavu.

HERMANN HELMHOLTZ (1821-1894), nemački fizičar

Helmholtz je rođen u Postdamu, Pruska, a radio je kao profesor u Kenigsbergu, Bonu i Hajdelbergu (1849-1858). Od 1871. je profesor u Berlinu, istakao se u domenima fiziologije, fizike i matematike, kao i u domenima ljudskoga vida, sluha i nervnoga sistema. Izradio je prvi optalmoskop, instrument za pregled unutrašnjosti oči. Prvi je u svetu objasnio sluh i izmerio brzinu nervnih impulsa. Takođe se istakao i u istraživanju spektra svetlosnih boja, kao i konzervacije energije u ljudskim mišićima. Radio je i u istraživanjima električne struje u galvanskim baterijama. O Helmholtzu je najviše mišljenje iskazao naš naučnik Mihajlo Pupin u svom delu "Od emigranta do pronalazača" (From Immigrant to Inventor).

LOUIS PASTEUR (1822-1895), francuski kemičar i biolog

Ime Luja Pastera poznato je širom sveta, pre svega po postupku pasterizacije, nazvana po njegovom imenu. I mada je po obrazovanju bio kemičar, više se proslavio u medicini. Prvi je u svetu napravio vakcinu protiv besnila, kao i vakcinu protiv antraksa. Zna se da je Edward Jenner napravio prvu vakcinu protiv malih boginja, ali za dugo vremena posle tog' pronalaska ništa značajno nije se činilo. Paster je 1880. našao da bakterija živinske kolere, ostavljena duži vremenski period, ako se ubrizga živini ne izaziva koleru. Kada je, nakon toga, istu živinu vakcinisao svežom aktivnom kulturom bakterije, živina je preživela. Godine 1882. napravio je vakcinu protiv antraksa, koji se veoma retko javlja kod ljudi, a masovan je kod stoke, a 1885. napravio je vakcinu protiv besnila. Kada mu je doveden 9-godišnji dečak, koga je na više mesta ujeo besan pas, Paster mu je dao vakcinu i dečak je preživeo. Vest se proširila i već sledeće godine vakcinisano je oko 2500 pacijenata. Fatalnih slučajeva bilo je svega ispod 1%. To je bio najbolji povod da i drugi naučnici pohitaju u iznalaženju vakcina za razna druga obolenja. Postupkom pasterizacije Paster je u mnogome uspeo da spreči širenje tuberkuloze, a to je postupak do koga je on došao u tehnologijama mleka i alkohola. On je utvrdio da se tu radi o mikroorganizmima, koji se ubijaju pri temperaturama iznad 63°C u trajanju od oko 30 minuta. Paster je, takodje, zaključio da se sterilisani materijali, koji se ne izlažu vazduhu, ne kontaminiraju, dok se materijali izloženi vazduhu zagadjuju i kvare. On je svojim postupcima poboljšao proizvodnju vina i piva, a takodje značajno pomogao industriji svile u sprečavanju štetnog dejstva svilenog crva. U Parizu je izgradjen Pasterov institut 1888, gde je Paster i sahranjen 1895. Kada su Nemci 1940. naredili Meister-u da im otvori Pasterov grob, radi ispitivanja, Meister je izvršio samoubistvo, ne želeći da im to učini.

JOHANN GREGOR MENDEL (1822-1884), austrijski botaničar

Otac genetike, Austrijanac Mendel imao je tokom školovanja najslabije ocene iz biologije. Kao naučnik publikovao je rad "Eksperimenti sa biljnim hibridima" (Experiments with Plant Hybrids) 1866. Bio je sveštenik, a služba mu je zabranjivala bavljenje biološkim eksperimentima, što je on ipak radio nezapaženo. Njegova laboratorija bila je manastirska bašta., a radovi su mu stekli priznanje tek posle 1900, nakon što su i brojni drugi istraživači izveli slične oglede.

JEAN-JOSEPH LENOIR (1822-1900), francuski pronalazač

Za ovog naučnika u nekim knjigama navodi se ime Etjen (Etienne), što ostavlja čitaocima mogućnost i jednog i drugog. Još kao dete, dok je živio u Belgiji, rekao je: "Kad porastem napraviću mašinu koja će sama raditi". Zna se da prvi počeci rada na mašini sa unutrašnjim sagorevanjem datiraju još od 1680, od proslavljenog Danca Kristijana Higensa (Chrisiana Huygensa, 1629-1695). Njegov princip rada zasnovan je na paljenju baruta, mada isti nikada nije primenjen. Zatim, Švajcarac Fransoa Isak de Rivaz (Francois Isac de Rivaz) konstruiše prvi motor sa unutrašnjim sagorevanjem 1807, zasnovan na principu sagorevanja kiseonika i vodonika. Čak je konstruisao i vozilo za dati motor, ali je i ovaj pronalazak ostao komercijalno neuspešan. Tek 1860. Žan-Žozef Etjen Lenoar (Jean-Joseph Etienne Lenoir) patentirao je prvi motor sa unutrašnjim sagorevanjem, sa kojim nastaje revolucija u transportnoj industriji. Sa 16 godina Lenoar se preselio u Pariz, gde je radeći u elektro struci, napravio više korisnih uređjaja. Jedan od uređjaja je motor sa električnom varnicom. On je u prvo vreme koristio komprimovani vazduh i ugljeni gas za dvotaktni motor, pošto petrolej još u to vreme nije bio u primeni. Tokom narednih pet godina prodao je oko 500 svojih motora, a već 1861. izradio je verziju motora za čamac i 1863. verziju za tricikl. Sledi Francuz Alfons Ben de Roša (Alphonse Bean de Rochas), koji je patentirao prvi četvorotaktni motor 1862, pa tek Nemac Nikolau

August Oto (Nikolaus August Otto, 1832-1891), koji je napravio mnogo uspješniji motor, na principu primene smese gasa i vazduha. Tek sa motorom Gotliba Dajmlera (Gottlieb Daimler, 1834-1900) primenjen je petrolej kao gorivo i od tada nastaje revolucija u razvoju motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Dajmler je inače radio kod Ota u njegovoj fabrici.

FRANCIS GALTON (1822-1911), engleski naučnik

Galton je nećak Čarlsa Darvina. Studirao je medicinu i radeći u Južnoj Africi publikovao više radova iz domena naslednih osobina. U nauci je ostao zabeležen kao prvi čovek koji je uveo identifikaciju ljudi po otiscima prstiju 1892.

GUSTAV KIRCHHOFF (1824-1887), nemački fizičar

Gustav Kirhof je prvi definisao termodinamiku radijacije. Još kao student utvrdio je zakon električnih struja, koji je po njemu nazvan Kirhofov zakon. Na univerzitetima u Heidelbergu i Berlinu specijalizirao je elektricitet i spektralne analize, što je dovelo do otkrića elemenata cezijuma i rubidijuma. Kirhof je, takodje, objasnio Fraunhoferove linije u sunčanom spektru, kao apsorpciju spektralnih talasa u sunčanoj atmosferi, primenom Kirhofovog zakona radijacije.

LORD KELVIN (1824-1907), britanski fizičar

Škotlandjanin Vilijam Tomson (William Thomson) počeo je studije u Glasgovu sa 10 godina 1834. Radeći zajedno sa Džemsom Džaulom (James Joule) opisao je Džaul-Tomsonov efekat 1852-1859. Patentirao je telegrafski prijemnik za komuniciranje sa podmornicama 1858, a 1892. primljen je u Dom Lordova i dobio ime Lord Kelvin. Studije je završio na Univerzitetu Kembridž, gde je zatim ostao da predaje fiziku punih 50 godina. Posebno su ga interesovale oblasti termodinamike i elektromagnetizam. Sa Džaulom je dokazao princip konzervacije energije, a sam je postavio Drugi zakon termodinamike, prema



kome se toplota prenosi samo sa toplijeg na hladnije telo, a nikada obratno. Sa Džaulom je takodje utvrdio Džaul-Tomsonov efekat, prema kome gasovi gube toplotu šireći se, što je u industriji rezultiralo primenom rashladne tehnike. Tomson (Lord Kelvin) je takodje uspeo da odredi starosti Sunca i Zemlje, mada te vrednosti danas dosta odstupaju od savremenih računa. U svetu nauke u primeni je i Kelvinova temperaturna skala, sa apsolutnom nulom od  $0^{\circ}\text{K} = -273.16^{\circ}\text{C}$ , prema kojoj je  $0^{\circ}\text{C} = 273.16^{\circ}\text{K}$ , a tačka ključanja vode  $373.16^{\circ}\text{K}$ . U elektromagnetizmu Tomson je izučavao dostignuća Faradeja i dopunio matematički njegove nalaze. Kelvinov doprinos nauci je i stvaranje osnove elektromagnetne teorije svetlosti, mada matematički još nedovoljno definisanoj. Isti je, nešto kasnije, potpunije definisao Džejms Klerk Maksvel (James Clerk Maxwell, 1831-1879). Tomson je izračunao odgovarajući električni napon pogodan za podvodne kablove, na osnovu koga je postavljen prvi transatlantski kabel 1866, što ga je učinilo bogatim i uvelo ga u Dom Lordova (Lord Kelvin), pod kojim imenom je mnogo poznatiji naučnom svetu. Bio je predsednik Univerziteta Glazgov 53 godine.

JOSEPH SWAN (1828-1914), engleski fizičar i hemičar

Jozef Svon je pionir električnog osvetljavanja i fotografije. Patentirao je karbonski proces fotografije 1864. i bromidni papir za kolor fotografiju. Takodje je prvi napravio veštačku svilu. Napravio je prvu električnu lampu 1860, tj. 20 godina pre Edisona. Kasnije je sa Edisonom formirao zajedničku firmu "Edison & Swan United Electric Lighting Company" 1883. Na osnovu ovog podatka zaključak je da je Edisonu pripala slava za prvu električnu sijalicu na osnovu Svonovog pronalaska, a ne njegovog. Slično će se videti i za niz drugih pronalazaka, koji su pripisani Edisonu, kao najvećem američkom izumitelju.

JAMES CLERK MAXWELL (1831-1879), škotski fizičar

Maksvel je, istražujući vezu između elektriciteta i magnetizma, prema Faradejevoj ideji, zaključio da su istog fenomena, talasne prirode, čija je brzina ravna brzini svetlosti (300.000 km/sec) i da je vidljiva svetlost elektromagnetne prirodne radijacije. Takođe je tvrdio da su infracrvena i ultraljubičasta svetlost međusobno iste prirode. Ovu tvrdnju Maksvela potvrdio je ubrzo, 1888, Hanrih Rudolf Herc (Henrich Rudolph Hertz, 1857-1894).

Maksvel je 1864. publikovao dinamičku teoriju električnog polja, kojom je ponudjeno matematičko objašnjenje elektromagnetizma, danas poznato kao Maksvelova formula. On se, takođe, bavio istraživanjima termodinamike kretanja molekula gasova, iz čega je proizašao zakon distribucije po Maksvel-Bolcmanu, koji objašnjava nastanak toplote usled kretanja molekula. Maksvel je, pored toga, 1861. proizveo prvu kolor fotografiju. I u domenima astronomije utvrdio je da su saturnovi prstenovi sastavljeni od bezbroj malih tela, koja skladno, u pravilnom međusobnom rasporedu, rotiraju oko Saturna. Maksvel je 1871. osnovao Kevendiševu laboratoriju na Univerzitetu Kembridž, gde je služio kao istaknuti profesor fizike. Rano je dobio rak i umro u 48-oj godini života. U naučnom svetu Maksvel je priznat kao najbolji fizičar posle Njutna.

NIKOLAUS OTTO (1832-1891), nemački inženjer

Oto je poznat širom sveta po svom, prvom, četvorotaktnom motoru sa unutrašnjim sagorevanjem. Prvi svoj motor napravio je 1861, a 1867. za isti na Pariskoj izložbi dobio Zlatnu medalju. Neki literaturni podaci beleže da se radi o patentu nekog drugoga, mada se isti još uvek pripisuje Nikolausu Otu.

GUSTAVE EIFFEL (1832-1923), francuski inženjer

Najpoznatije delo Ajfela je njegov čuveni toranj u Parizu, sagradjen za Svetsku izložbu 1889. Ajfel je studirao umetnost, a specijalizirao metalne konstrukcije, u prvom redu mostove. Po njegovim projektima izgradjeni su: most na Bordou

(Bordeaux 1858), most u mestu Oporto (u Portugaliji) i jedan most na jugu Francuske, raspona 162 m, iznad reke Trijer. Konstruisao je i pokretnu kupolu iznad opservatorije u Nici, kao i Kip Slobode u Njujorku, koji je Francuska darovala Sjedinjenim Američkim Državama. Toranj u Parizu visok je 320 m i u svoje vreme bio je najviša građevina na svetu, sve do 1930. Ajfel ga je konstruisao kao privremenu građevinu, ali je postala najveća turistička atrakcija Pariza i Francuske, kojima dovodi milione posetilaca svake godine i donosi dovoljan prihod.

ALFRED NOBEL (1833-1896), švedski hemičar

Švedjanin Alfred Bernhard Nobel je svetsko ime, ne toliko zaslužan kao naučnik koliko po tome što se u njegovo ime svake godine dodeljuju nagrade najzslužnijim svetskim naučnicima, književnicima i borcima za mir. Većinu svog obrazovanja Nobel je stekao u Rusiji, a govorio je ruski, francuski, engleski, nemački i švedski. Bavio se hemijom i u sopstvenoj fabrici proizvodio tečni nitroglicerin (eksploziv) za inžinjerske potrebe. Godine 1864. fabrika mu je eksplodirala, ubivši mu brata i još četiri radnika. Dve godine kasnije, 1866, napravio je stabilan eksploziv (nitroglicerin apsorbovan u Kieselguhru), nazvan dinamit. Time je finansijski profitirao, na osnovu čega je ustanovljen fond za nagrade najboljim ostvarenjima i taj fond nosi njegovo ime. Prve Nobelove nagrade u oblastima medicine, fizike i hemije dodeljene su 1901, a sam Nobel, iako proizvođač eksploziva, bio je pacifista.

WILHEM GOTTLIEB DAIMLER (1834-1900), nemacki inženjer

Dajmler je 1885. patentirao prvi motor sa unutrašnjim sagorevanjem (SUS) na principu sagorevanja petroleuma. Iste godine on je napravio i prvi motocikl, a 1886. prvi automobil sa četiri točka, sa svojim motorom SUS. Godine 1889.

konstruisao je i prvi dvotaktni četvero-cilindrični motor i iste godine proizveo prvi automobil Mercedes. Mercedes je bilo ime kćerke Emila Jelineka, koji je učestovao na auto-trkama, vozeći Daimlerov automobil pod pseudonimom Mercedes. Od 1900. počela je industrijska proizvodnja automobila pod imenom Dajmle – Mercedes. Od 1893. Karl Benz je počeo masovnu proizvodnju automobila sa četiri cilindra, a od 1926. firme Dajmle i Benz su se ujedinile.

DMITRI MENDELEEV (1834-1907), ruski hemičar

Dmitri Mendeljev je sedamnaesto dete u porodici, rođen u Tobolsku, Sibir. Roditelji su mu imali fabriku stakla, a otac mu je bio slep. Otuda je Dmitrijevo školovanje bilo veoma teško. Studirao je pedagoške nauke u St. Petersburgu, čime se kvalifikovao za redovne studije na ruskim univerzitetima. Na Mendeljeva je najveći uticaj ostavio Italijan Stanislao Kanicar (Stanislao Cannizzaro, 1826-1910), prilikom predavanja o vezama atoma i molekula 1860. u Karlsruheu. Razumevši šta su atomske težine elemenata Mendeljev će kasnije to iskoristiti za svoja najveća otkrića. Od 1860. Mendeljev je predsednik Univerziteta St. Petersburg, a 1869. publikovao je svoju knjigu "Principi Hemije", u kojoj je najveći značaj dao atomskim težinama elemenata. Sastavio je Periodični sistem elemenata, sa osobinama koje su se izuzetno pravilno uklapale u njegovu tabelu. Time je utvrdio da neki elementi još nisu otkriveni i ostavio je prazna mesta za njih u tabeli. Čak im je predvideo osobine i atomske težine. Sve se to potvrdilo potpuno tačnim već narednih godina, kada su otkriveni galijum, skandijum i germanijum. Mendeljev je, takodje, predvideo težine nekih elemenata, koje su prethodno bile pogrešno izračunate (na primer zlato) i on je iste korigovao. Kasnijim, preciznijim merenjima i to je potvrđeno kao tačno. Svoj Periodni sistem elemenata Mendeljev je publikovao prvi put 1869, što kao i niz drugih novina nije odmah masovno prihvaćeno, iako ubrzo postaje kao sveopšti standard u čitavom svetu. Godine 1955. otkriven je 101-i

element periodnog sistema, kome je dato ime mendeljevijum. Izmakla mu je Nobelova nagrada iz hemije 1906. samo za jedan glas.

ADOLF von BAEYER (1835-1917), nemački hemičar

Bajer je bio profesor hemije na Univerzitetu Minhen. Godine 1863. pronašao je barbituratsku kiselinu, koja je korišćena kao lek prilikom hipnoze. Lekovi na bazi barbituratske kiseline, zajedničkim imenom zovu se barbiturati. Dobio je Nobelovu nagradu za hemiju 1905.

ROBERT KOCH (1843-1910), nemački lekar

Robert Koh je prvi u svetu razvio tehniku izolovanja i ispitivanja bakterija. Njegov sistem postao je osnova savremene nauke bakteriologije. Izolovao je i identifikovao bakteriju koja izaziva antraks (Anthrax). Takođe je otkrio i organizam koji izaziva koleru. Godine 1905. dodeljena mu je Nobelova nagrada iz medicine, za njegov rad na otkrivanju i lečenju tuberkuloze.

WILHELM CONRAD RONTGEN (1845-1923), nemački fizičar

Otkriće x-zraka proslavilo je Viljema Rentgena, mada ih je pre njega otkrio Nikola Tesla. Po običaju, Tesla tom otkriću nije pridavao veći značaj i nije mu se žurilo da ga patentira. Načinio je snimke sopstvene šake i nožnog zgloba, ostavio ih u fijoku, a svoje nalaze čak saopštio drugim naučnicima, među kojima i Rentgenu. Kada je Rentgen 8. novembra 1895. saopštio otkriće x-zraka, sam Tesla mu je čestitao. Time je Viljem Rentgen postao prvi dobitnik Nobelove nagrade iz fizike 1901. godine. I dalje, Mihajlo Pupin je eksperimentišući sa x-zracima već februara 1896. otkrio sekundarne x-zrake, kojima je znatno skratio vreme rentgenskog snimanja u medicini (sa oko sat vremena na svega nekoliko sekundi), što je našlo najširu primenu u medicini. Tako su se dva istaknuta srpska naučnika dokazala na otkriću i primeni x-zraka,

a da ni jedan od toga nije profitirao niti stekao posebna svetska priznanja. Sam Rentgen, ne poznajući još dovoljno štetna dejstva x-zraka, ozračen je, kao i njegovi saradnici. Trebalo je vremena da se štetno dejstvo x-zračenja utvrdi, što je pošlo za rukom Antoanu-Onriju Bekerelu (Antoine-Henri Becquerel, 1852-1908).

THOMAS ALVA EDISON (1847-1931), američki pronalazač

Tomas Edison je napustio školu u dvanaestoj godini zbog oštećenja shuha. Posvetio se eksperimenisanju, nastojeći da za svaki problem pronadje rešenje. Zvanično je prijavio 1093 patenta do svoje 83. godine života. Prvo je konstruisao fonograf (uredjaj za snimanje glasa) 1877. Prvi značajan pronalazak bila mu je električna sijalica 1879. (videti napred otkriće Jozefa Svona, 1828-1914). Edison je 1882. osnovao kompaniju General Electric, a 1883. zajedničku firmu sa Jozefom Svonom, Edison & Swan United Electric Lighting Company. Zatim slede otkrića kinematografa i kinematoskopa, za prikazivanje pokretnih slika, 1894, pa ugljeni transmiter, koji se koristi u telefonima, te diktafon, mimeograf, mašina za električno glasanje i drugi. Pošto se obogatio, a bio je veoma radan, forsirao je sve svoje inžinjere i naučnike da rade dan i noć. Koristio je ideje svih svojih saradnika za svoje pronalaskе. Imao je laboratoriju u Menlo Parku, u New Jersey-u od 1876. Edison se smatra ocem jednosmerne struje, koja je izgubila primat u takmičenju sa Teslinim naizmjeničnim strujama.

ALEXANDER GRAHAM BELL (1847-1922), američki pronalazač

Po rođenju Škotlanđanin, imigrirao u Kanadu 1870, a već 1871. zaposlio se u Bostonu. Držao je predavanja za gluvoneme, pomoću očevih vidljivih signala. Razmišljao je o mogućnosti konverzije zvučnih talasa iz usta u signale pomoću električne struje. Za dalji prenos signala nije bilo problema. Tako je već 1876.

konstruisao prvi Belov telefon. Time je došao do značajne zarade i formirao firmu AT&T, u okviru koje je sagradio i laboratoriju za svoja dalja eksperimentisanja. Belov telefon poboljšan je ugradnjom Edisonovih ugljenih provodnika (sumnja se da je i ovaj Edisonov pronalazak Belovo delo). Bel je još radio na sonaru, fonofonu i drugim uređajima za prenošenje zvuka. Uporedo je i dalje radio sa gluvonemima, pa je poboljšao metode nastave za njih i otpočeo rad sa slepima. Jedan je od pokretača međunarodnog naučnog časopisa "Science".

**IVAN PAVLOV (1848-1936)**, ruski naučnik

Ivan Pavlov, sin sveštenika, od rane mladosti zainteresovao se za nauku, posebno medicinu. Kao director eksperimentalnog instituta u St. Petersburgu izučavao je sistem varenja, lučenje pljuvačke i ulogu enzima u varenju, kao i ulogu nervnog sistema. Njegova otkrića postala su osnov za izučavanje ljudskih psihičkih poremećaja, a za svoja naučna dostignuća dodeljena mu je Nobelova nagrada iz medicine 1904. godine.

**ANTOINE-HENRI BECQUEREL (1852-1908)**, francuski fizičar

Posle Rentgenovog otkrića x-zraka 1895, njihova izučavanja nastavio je Francuz Bekerel i već 1896. utvrdio njihovu radioaktivnost, čime je otvorio novu oblast izučavanja za mnoge istraživače. U Bekerelovoj porodici svi su bili istraživači, njegovi deda i otac, pa i sin. Biran je za predsednika Politehnikuma Ecole u Parizu, a 1899. za člana Francuske akademije nauka. Bekerel je postavio hipotezu da Rentgenski zraci mogu da svelte i to fluorescentno. Prema tome, očekivanja su bila da mogu reagovati na fotografsku ploču. Eksperimentišući sa uranijumom utvrdio je da pri izlaganju uranijuma sunčevoj svetlosti materijal zaista ostavlja tragove na fotografskoj ploči. Dalje je primetio da uranium zrači i u mraku, čime je utvrdio da nije reč o x-zracima već o novom fenomenu. Ta

zračenja, posle Bekerela, definisala je Maria Curie (1867-1934). Tako su Bekerel, Maria i Pjer Kiri podelili Nobelovu nagradu iz fizike 1903. godine, za dostignuća u domenima radioaktivnosti. Medjunarodni sistem mera ustanovio je jedinicu mere radioaktivnosti nazvanu Bekerel (Becquerel), u znak priznanja Bekerelu za njegove naučne doprinose.

EMIL von BEHRING (1854-1917), nemački bakteriolog

Emil Bering je završio medicinu 1878. Radeći u Higijenskom institutu u Berlinu dokazao je da je moguće životinju sa stečenim imunitetom protiv tetanusa inficirati pomoću seruma druge životinje koja je već inficirana datom bolešću a da ova ne uquine. Bering je ovaj postupak nazvao antitoksični imunitet i počeo je isti primenjivati i u slučajevima oboljenja difterije. Za dostignuća na tim poljima dodeljena mu je Nobelova nagrada iz medicine 1901. godine, a tokom Prvog svetskog rata njegovom vakcinom protiv tetanusa spaseni su mnogi životi, za čega mu je dodeljena i Medalja gvozdrenog krsta.

GEORGE EASTMAN (1854-1932), američki pronalazač

Džordž Istmen je 1884. napravio prvi film u obliku rolne za kamere, a 1888. i prvu Kodakovu kameru, od kada zvanično započinje razvoj amaterske fotografije. Radeći za Tomasa Edisona razvio je industriju igranog filma. Godine 1892. formirao je Eastman Kodak Company, a 1900. proizveo prvu Brownie kameru. Godine 1924. Istmen je dao 75 miliona dolara u dobrotvorne svrhe, za razvoj prosvete.

PAUL EHRLICH (1854-1915), nemački bakteriolog

Nakon što su Edvar Džener (Edward Jenner) i Luj Paster (Luis Pasteur) otkrili vakcine za male boginje i protiv besnila, Nemač Erlih stvorio je vakcinu protiv tuberkuloze i protiv sifilisa. On je 1892. utvrdio da majke prenose antitela u



svom mleku tokom dojenja. Postavio je hipotezu o primeni arsena za uništavanje bakterija, mada je sam arsen fatalan po ljudsko zdravlje. Napravio je jedinjenje na bazi arsena, kojim je uništavao organizme uzročnike sifilisa. Za svoja dostignuća dobio je Nobelovu nagradu iz medicine 1908, koju je delio sa Eli Mečnikof (Elie Metchnikoff).

IVAN VLADIMIROVIĆ– MIČURIN (1855-1935), ruski botaničar

Mičurin je nakon školovanja radio kao službenik na Uralskoj železnici, a ceo svoj život posvetio je hortikulturama. Tu ljubav nasledio je od oca, a dalje unazad još od svojih pradede i dede. Od svoje plate kupio je parče zemlje, na kome je podigao sopstveni voćnjak i u njemu vršio praktične eksperimente. Njegovi prvi eksperimenti odnosili su se na aklimatizaciju stranih voćaka, zatim na povećanje prinosa i najzad na stvaranje novih sorti hibridizacijom. Lično je sam izveo na desetine hiljada eksperimenata, zbog kojih je morao da povećava svoj voćnjak, a da pri tome nije otvarao klasične rasadnike. Za celokupan svoj rad od države nije nikada dobio ni kopejke pomoći, koju istina nije ni tražio. Čak nije imao nikoga ni ko bi mu pomagao u obavljanju toliko brojnih eksperimenata i tako je sam radio punih 59 godina. Svojim dostignućima postao je poznat u čitavom svetu i na osnovama njegovih istraživanja kasnije su nastale brojne institucije i afirmisali su se brojni svetski stručnjaci. Mičurin je lično stvorio 45 vrsta jabuka, 20 sorti krušaka, 19 sorti višanja, 8 sorti groždja, 2 sorte badema, i mnoge druge, ukupno 153 sorte voćaka.

NIKOLA TESLA (1856-1943), srpsko-američki pronalazač

Nikola Tesla, Srbin, rođen je u Smiljanu, Lika (tada Austro-Ugarska Imperija, danas Hrvatska). Studirao je tehniku u Gracu, Pragu, i Budimpešti, a govorio je engleski, francuski, nemački, italijanski i srpski. U Sjedinjene Države je emigrirao 1884. i prvo zaposlenje dobio kod Tomasa Edisona. Svoj prvi

indukcioni elektromotor osmislio je još u Budimpešti, a napravio ga u svojoj laboratoriji u New Yorku. Godine 1885. Westinghouse Electric otkupljuje Teslina prava za uređaje naizmeničnih struja (AC), a 1887. patentirao je više uređaja iz domena polifaznih motora i prenosa energije dalekovodima. Godine 1891. ostvario je pronalazak Teslini kalemovi, a Svetsku izložbu u Čikagu osvetlio 1893. i tom prilikom je po prvi put demonstrirao neonsko osvetljenje ispisavši imena: Faraday, Maxwell, Henry i Jovan Jovanović– Zmaj. Tada je prvi put demonstrirao tzv. Kolumbovo jaje, koje se vrtelo na principu obrtnog magnetnog polja. Na pozornici, pred mnogobrojnim posetiocima, kroz sebe je propustio visokofrekventne struje od dva miliona volti, stvarivši oreol svetlosti oko sebe, čime je izazvao nezapamćeno čudjenje, strah i poštovanje. Neonsku lampu je upalio držeći je u jednoj ruci, čime je prvi put demonstrirao mogućnost bežičnog prenosa energije. Prvi u svetu je patentirao radio 2. septembra 1897. (patentni br. 645576 i 649621), koji je prihvaćen 1900. Italijan Marconi podneo je svoj patentni zahtev 28. jula 1904. (br. 763772), za čega je ipak dobio Nobelovu nagradu iz fizike 1911. Markonijev patent poništen je juna 1943. (Odluka Vrhovnog suda USA br. 6369), u korist Tesle, mada prekasno, Tesla je preminuo pre toga 7. januara 1943. Još kao dete Tesla je maštao o strujama jačine munja, koje će izazivati kiše i navodnjavati pustinje, a tokom rada nameravao je da proizvede struje visoke frekvencije, pet stotina triliona herca, ravne svetlosnom intenzitetu Sunca. Sagradio je hidrocentralu na Nijagarinim vodopadima 1895, čiji su generatori bili svaki po 5000 HP, sa dalekovodima do Buffala, a nešto kasnije i do Čikaga i Njujorka. Time je ostvario svoje snove iz detinjstva, da će zaustaviti Nijagarine vodopade, a i pobedio Edisona, širokom primenom naizmeničnih struja. Baš u to vreme izgorela je Teslina prva laboratorija (da li slučajno ili je požar podmetnut?). Za Teslu se tada mislilo da je najbogatiji čovek na svetu, a on je praktično ostao bez dolara u džepu. Otkrio je x-zrake, ali je pomoću njih samo snimio svoju šaku i zglobov noge i iste ostavio

u fujoku. Tom otkriću nije pridavao dovoljno pažnje, a nakon što je o tome izvestio na skupu Elektroinženjera u Njujorku, nemački naučnik Rentgen objavio ga je kao svoje otkriće 28. decembra 1895. i za isto dobio Nobelovu nagradu iz fizike 1901. Tesla je pomoću visokofrekventnih struja ostvario merenje vremena sa tačnošću od jednog milionitog dela sekunde u trajanju od hiljadu godina.

Patentirao je prvo daljinsko upravljanje brodom 1898, kada je demonstrirao i prvo električno računanje i robotski sistem upravljanja. Ostvario je prvi bežični prenos energije (koji je danas u masovnoj primeni), iskoristio jonosferu za prenos energije, izumeo vakumske cevi, kreirao efekat polarne svetlosti, ostvario prve kontakte u međuplanetarnom sistemu, peporučio primenu sunčane energije, sistem menjanja klime, eliminaciju ratova, predvideo sisteme prenosa slike i zvuka (danas televizija) i još mnoga druga ostvarenja. Na svoj 50-ti rođendan objavio je pronalazak turbina bez lopatica (patentni br. 1061142 i 1061206), što je demonstrirao na automobilu bez transmisije, bez cilindara i bez bregaste osovine, a što je bilo vrhunac svega, bez štetnih izduvnih gasova.

Automobil je imao pogon na principu primene kosmičkih zraka, a kada su mu zlobnici rekli da je lud, Tesla je jednostavno uništio svoj automobil, skinuo pogonski uređaj i napustio ih. Svoj pronalazak ponudio je Henriju Fordu, ali ga ovaj nikada nije primenio. Tesla je, između ostalih, patentirao automobilski brzinomer, koji je i dan danas u primeni u celom svetu.

U novembru 1915. objavljena je vest da će Tesla biti dobitnik Nobelove nagrade, ali je i to bila prevara. Slično se ponovilo i 1937, kada je po drugi put izigran. Sam Tesla je na to izrekao da će njegovi pronalasci biti vredniji za čovečanstvo od svih Nobelovih nagrada tokom narednih hiljadu godina, u čemu je takodje bio u pravu. Dodeljena mu je Edisonova zlana medalja 1917, što je primio tek nakon dugotrajnog nagovaranja bliskih mu poštovalaca. Te godine objavio je i pronalazak koji će kasnije biti nazvan radar, a najavio je i raketno daljinsko navodjenje. Tesla se nadao da će raketni sistem dovesti do trajnog

mira na planeti, mada smo svedoci da su ga Amerikanci zloupotrebili, čak i protiv Tesline otadžbine. Još kao dečak zamislio je obruč oko zemlje, koji će sinhrono rotirati sa zemljom, što asocira na prvu zamisao o satelitima. Tokom 1920. Tesla je patentirao vakumsku cev, sa vakumom od svega bilionitog dela mikrona (praktično apsolutni vakum), kojom je predvideo prenos neograničene energije. Kasnije je isto proizvedeno kao diferencijalna pumpa, primenjiva za tzv. smrtonosne zrake. U svojoj 77-oj godini priznat mu je patent (br. 6555114), uređaj za vazdušni transport (to je kombinacija helikoptera i aviona), sa kojim danas eksperimentiše američka armija. Za svoj 75-ti rođendan Tesla je najavio novi izvor energije, pretpostavlja se da je reč o primeni kosmičkih zraka. Tada se pričalo da je radio i na izučavanju antigravitacije i modeliranju nevidljivih aviona i brodova, na čemu takodje radi američka armija. Pred Drugi svetski rat Tesla je objavio pronalazak tzv. smrtonosnih zraka, iako ih je Tesla nazvao zracima mira, neograničene moći, nevidljivi i neprobojni, kao Kineski zid oko zemlje. To otkriće najpre je ponudio Engleskoj, što je Čerčil ubrzo odbio. Kada je isto ponudi Ligi naroda, to je zabrinulo Amerikance i baš tih dana su agenti FBI upali u Teslinu hotelsku sobu pokupivši mu sve važne papire iz sefova. Tesla je, takodje, isti patent nudio Americi, Kanadi, Francuskoj, Sovjetskom Savezu i Jugoslaviji 1937. Danas se ovaj pronalazak identifikuje kao "Rat zvezda" (Star War ili Charged Particle Beam Weapon). Sovjetski Savez je pokazao najveće interesovanje za dato oružje i platio Tesli \$25 000, a odmah nakon toga Teslu je na ulici oborio taxi. Nije li ni to puka slučajnost ili namešteni pokušaj ubistva? Tesla je predložio i sistem telegeodinamičkih vibracija za otkrivanje mineralnih nalazišta pod zemljom, što se danas radi satelitski. Teslini su mikrotalasi danas osnov kompjuterske tehnike. Metjuž, pomoćnik Lorda Kelvina, koji je radio kod Tesle sve do Tesline smrti, rekao je da je Tesla izumeo Teslascope, uređaj za komuniciranje sa drugim svetovima. U osnovi radi se o emitatoru kosmičkih zraka, a utvrđeno je da na njihovom

principu lete Neidentifikovani leteci objekti (NLO). Posle Tesle rad na letećim tanjirima nastavio je Thomas Tausend Brown, primenom veštačke gravitacije, na kom principu je 1958. ostvario brzinu letećeg objekta od nekoliko stotina milja na sat. Tesla je izučio dinamičku teoriju gravitacije, mada je nije publikovao za vreme života, koja objašnjava kretanje tela u prostoru. Suprostavio se Ajnštajnovoj teoriji krivljenja svetlosti. Pred smrt je napravio koncept svemirskog broda na bazi anti-elektromagnetnog pogona, koji američka armija upravo primenjuje kod pogona aviona Stealth B-2. Patentirao je i uređaj za korišćenje energije zračenja (br. 685957 od 5. nov. 1901). Tesla je ukupno patentirao oko 800 patenata, a mnogi njegovi pronalasci ostali su tajna u vidu skica i kratkih zabeležaka, od kojih je najviše u vlasništvu američke armije i tajnih službi.

JOHN JOSEPH THOMSON (1856-1940), engleski matematičar i fizičar  
Tomson je došao na Univerzitet Mančester sa 14 godina, a 1897. objavio otkriće elektrona i 1906. dobio Nobelovu nagradu iz fizike. Kada je otkrio elektron, kao hiljaditi deo mase atoma, zbunio je ceo naučni svet. Od 1884. rukovodilac je Kevendišove laboratorije na Kembridžu, gde je ostao sve do 1919. Elektron je otkrio kao katodni zrak u bezvazdušnoj cevi. Utvrdio je da u vakumu, pod uticajem električnog i magnetnog polja, elektroni idu u vidu svetlosti. Time je došao do zaključka da su ti zraci sačinjeni od čestica, a ne talasa. Takodje je utvrdio da su negativnog naelektrisanja i da nisu specifični bilo kom elementu. Ovo je kasnije potvrđeno činjenicom da su elektroni isti iz gasnih kao i metalnih elemenata. Tomson je, takodje, izmerio težinu elektrona našavši da ona iznosi hiljaditi deo težine atoma vodonika. Time je potvrdio da su elektroni zraci sastavljeni od korpuskula i da su kao takvi sastavni deo svake materije. Kasnije su ove korpuskule preimenovane u elektrone i prihvaćene kao osnovni deo shvatanja atomistike. Tomson je u Kevendišovoj laboratoriji učestvovao i u

otkrićima nekih izotopa, kao i u razvoju spektroskopije. Istakao se kao izvanredan predavač i podigao je ugled svoje laboratorije na najviši svetski nivo. Svih sedmorica njegovih učenika dobitnici su Nobelovih nagrada.

HEINRICH RUDOLF HERTZ (1857-1894), nemački fizičar

Rudolf Herc, profesor na Univerzitetu Karlsruhe, otkrio je radio zračenje 1888.

Bavio se istraživanjima iz domena Maksvelovih nalaza i zapazio da mora postojati još neko zračenje pored elektromagnetnog, po osobinama slično infracrvenom i ultraljubičastom, kao i vidljivoj svetlosti. Za to mu je bila potrebna specijalna aparatura, pa je on preporučio uređaj sa strujnim kolima ali sa međuprostorom na kome varnica mora da preskoči kada se zatvori strujno kolo. Prvo su ti zraci nazvani Hercovi zraci, a kasnije su isti preimenovani u radio zrake. Herc je dokazao osobine ovih zraka, baš onakve kako ih je pretpostavio Maxwell. Ovi zraci imaju brzinu svetlosti, mogu se reflektovati, prelamati i vibrirati kao talasi. Sam Herc nije doživeo primenu radio talasa, ali ih je iskoristio Guglielmo Marconi (1874-1937), koji je prvi poslao radio signale preko Atlantika, ovenčavši se slavom na bazi otkrića Nikole Tesle i Herza. Medjunarodni sistem mera, SI, je u znak priznanja Hercu ustanovio jedinicu frekvencije Hertz, nazvanu njegovim imenom. Hertz je umro u 37-oj godini života.

MAX PLANCK (1858-1947), nemački fizičar

Maks Plank je prvi javno saopštio i publikovao Kvantnu teoriju 1900. Dobitnik je Nobelove nagrade iz fizike 1918. godine. On je matematički potvrdio da se emitovana energija crnih tela može izračunati kao direktni umnožak frekvencije i Plankove konstante ( $0.66256 \times 10^{-33}$  Js). Ovo važi za umnoške celih brojeva (1; 2; 3 itd), pa važi zakon da se energija javlja u vidu nedeljivih porcija "Kvanta". Do tada se verovalo da je energija kontinualna, pa je Plankova teorija kvanta

izgledala neverovatna. Plankovo otkriće dokazano je na toplim telima. Individualni kvanti energije su veoma mali pa emisija energije zaista otuda i izgleda kontinualnom. Kada su Mileva Marić i Albert Ajnštajn dali objašnjenje fotoelektričnog efekta 1905, primenjujuci Plankovu teoriju, a zatim i Nils Bor objasnio svoju atomsku strukturu 1913, teorija Planka postala je razumljiva i prihvatljiva. Plank je ubrzo prihvaćen za najboljeg nemačkog fizičara i dodeljena mu je Nobelova nagrada.

RUDOLF DIESEL (1858-1913), nemački inženjer

Rudolf Dizel je završio Politehnikum u Minhenu, a radio je kao inženjer rashladne tehnike. Od 1885. počeo se baviti motorima sa unutrašnjim sagorevanjem i konstruisao motor sa ubrizgavanjem goriva u cilindre 1897. Motor je prihvaćen i poznat po njegovom imenu kao Diesel motor. Pokazao se dvostruko efikasniji od dotadašnjih motora, pa je ubrzo počela njihova proizvodnja u Augsburgu.

PIERRE CURIE (1859-1906), francuski fizičar

Pjer Kiri je svoju radnu karijeru započeo kao asistent u laboratoriji na Sorboni, Univerzitetu u Parizu. Tu je kasnije postao i predsednik odeljenja za fiziku. Sa svojim bratom napravio je elektrometar, koji je kasnije koristila njegova supruga Marija Skladovska - Kiri (Maria Scladowska – Curie). Pjer Kiri je utvrdio da feromagnetni materijali gube magnetnu osobinu, u izvesnoj tački, sada poznata kao Kirijeva tačka. Od 1898. radio je zajedno sa svojom suprugom Marijom na ispitivanju radioaktivnosti elemenata i utvrdili su da zraci koje emituje radijum sadrže elektropozitivne, elektromagnetne i neutralne čestice. Ovo otkriće donelo im je Nobelovu nagradu iz fizike 1903, koju su podelili Pjer i Marija Kiri Henrijem Bekerelom.

LEO BAEKELAND (1863-1944), Holandjanin, američki hemičar

Bekeland je rođeni Holandjanin i naturalizovani Amerikanac. Prvi je u svetu napravio veštački bakelit, što se smatra prvom plastičnom materijom na svetu. Pored toga, bavio se i proizvodnjom fotografskog papira, što je otkupila firma Kodak 1899.

HENRY FORD (1863-1947), američki inženjer

Henri Ford je čovek koji je Ameriku postavio na točkove. Njegov talenat iskazivao se od detinjstva. Još kao tinejdžer počeo je da radi kao inženjer u gradskoj toplani u Detroitu. Od 1890, u svoje slobodno vreme, počeo je da pravi svoj automobil na bezninski pogon, koji je uspešno isprobao 1895. Već 1903. formirao je firmu Ford Motor Company i počeo proizvodnju automobila prema svome dizajnu. Shvatio je da automobil mora biti dostupan prosečnom građaninu, pa je ubrzo proširio proizvodnju. Godine 1908. uveo je model T, sa velikim uspehom i prvi put postavio sistem proizvodnje na traci. Radnicima je dao platu od \$5/dan, što je tada značilo veliko povećanje. Tako je, proizvodnjom dovoljno jeftinih kola, transformisao Ameriku.

JOVAN CVIJIĆ (1865-1927), srpski geograf

Jovan Cvijić je rođen u Loznici, a studirao je u Beču. Bavio se naučnim radom iz oblasti geografije, etnografije, geologije, antropologije i u njima ostvario naučna dostignuća svetskoga značaja. Uz to, interesovao se i za istoriju. Radio je kao profesor Beogradskog univerziteta i bio njegov rektor. Biran je za počasnog doktora na Univerzitetu Sorbona u Parizu, a u Srbiji je bio predsednik Kraljevske akademije (sada SANU), osnivač je geografskog zavoda i Srpskog geografskog društva. Objavio je na stotine naučnih radova, među kojima su značajniji: "Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije", "Antropogeografski problemi Balkanskog poluostrva i Geomorfologija".



Zainteresovan za nacionalno pitanje Srba, objavio je svoje "Govore i članke", "Aneksija Bosne i srpsko pitanje" i "Balkansko pitanje".

THOMAS HUNT MORGAN (1866-1945), američki biolog

Tomas Morgan je radeći na naslednim osobinama, prema otkrićima Johana Gregora Mendelea i služeći se Darwinovom teorijom, stvorio prvu kartu hromozoma 1911, publikovao prvu "Teoriju gena" 1926 i dobio Nobelovu nagradu iz medicine 1933.

MARIE CURIE (1867-1934), francuski fizičar

Poljakinja Marija Skladovska - Kiri (Maria Skladowska – Curie), završila je fiziku na Sorboni kao najbolji student u klasi 1893. Prva je žena koja se istakla u naučnom svetu. Shvatila je fenomen radioaktivnosti i 1898. otkrila elemente plutonijum i radijum. Dobila je Nobelovu nagradu iz fizike 1903, koju je delila sa svojim suprugom Pjerom Kiri i Henrijem Bekerelom. Marija Kiri dokazala je radioaktivnost kao osobinu retkih elemenata. Utvrdila je da uranijumova ruda ima viši stepen radioaktivnosti od čistog uranijuma, na osnovu čega je izvela zaključak da uranijumova ruda mora sadržavati još neke elemente, koji su jače radioaktivni, prema tome skriveni. I zaista, našla je polonijum. S obzirom na to da se radijum nalazi u veoma malim količinama u rudi uranijuma, Marija i Pjer Kiri su morali da prerade tone uranijumove rude da bi dobili tek desetinu grama radijuma 1902. Tada je Marija Kiri izračunala atomsku težinu radijuma i utvrdila njegove osobine. Ostalo joj je nedovršeno istraživanje porekla radioaktivnosti, koje je dovršio Ernest Ruterford (1871-1937), objasnivši značenje čestica alfa, beta i gama. Marija Kiri je dokazala da se radijacija sastoji od najmanje dve vrste zračenja, različitih osobina. Za to je dobila drugu Nobelovu nagradu, ovog puta iz hemije 1911. i tako postala prvi i jedini dvostruki nobelovac. Na žalost, radeći sa radioaktivnim materijalima ozračena je

i dobila leukemiju, od čega je umrla 1934. Sa Marijom Kiri radio je naš istaknuti fizičar Pavle Savić.

**BRAĆA WRIGHT:** Wilbur (1867-1912) i Orville (1871-1948), američki pioniri avijacije

Braća Rajt su prvi 1903. testirali svoj motorni avion, a 1908. ostvarili i prvi let, u trajanju od svega 12 sekundi, 17. decembra.

**FRITZ HABER** (1868-1934), nemački hemičar

Fric Haber je po struci bio fiziko-hemičar, koji je radio zajedno sa svojim zetom Karlom Boshom, razvivši postupak za proizvodnju amonijaka iz vodonika, što je primenjeno za proizvodnju veštačkih đubriva. Oni su takodje pronašli postupak za proizvodnju azotne kiseline i proizvodnju eksploziva, tokom Prvog svetskog rata. Fricu Haberu dodeljena je Nobelova nagrada iz hemije 1918. Dolaskom Hitlera na vlast u Nemačkoj 1933, Haber odlazi u Englesku i radi u Kevendiševoj laboratoriji, Univerziteta Kembridž.

**MIHAJLO PETROVIĆ– ALAS** (1868-1943), srpski matematičar

Mihajlo Petrović Alas doktorirao je u Parizu 1894. Publikovao je 270 stručnih radova i 12 monografija i uveo nove matematičke discipline: matematički spektri i matematička fenomenologija. U svetskoj nauci poznate su i specijalne matematičke funkcije koje nose Petrovićevo ime. U Parizu je jedan semestar držao predavanje iz oblasti originalne teorije o matematičkim spektrima. Na osnovu tih predavanja i knjige "Travaux Scientifiques" nominovan je za člana Francuske akademije nauka i naučnih društava. U Beogradu je stvorio veoma uglednu Matematičku školu i najviše je doprineo da matematika u Srbiji dobije vidno mesto u nauci. Mika Alas je zauzimao vrh srpske nauke, a u svetskoj nauci zabeležen je u oblastima diferencijalnih jednačina, teorijskih funkcija i

komputerizacije algebre. Njegova dela sadržana su u 15 tomova, izdatih u periodu između 1894. i 1943.

ERNEST RUTHERFORD (1871-1937), novozelandski i kanadski fizičar  
Posle Bekerelovog otkrića radioaktivnosti 1896, mnogi naučnici počeli su se baviti istraživanjima u toj oblasti. Među najistaknutijima bili su Marie Curie i njen muž Pierre. Objašnjenje radioaktivnosti dao je Ernest Rutherford, čime je učinio najviši doprinos nuklearnoj fizici. Rutherford je rođen na Novom Zelandu, ali se školovao na Univerzitetu Kembridž i zatim radio zajedno sa Džonom J. Tomasom. Od 1898. profesor je na Univerzitetu McGill u Montrealu, Kanada. Tu je utvrdio ponašanje alfa i beta radioaktivnosti, a 1900. Rutherford otkriva i treću vrstu zračenja gama zračenje. Rutherford je utvrdio da magnetne sile deluju na alfa i beta zrake, reflektuju ih, ali ne deluju na gama zrake. U Montrealu se Rutherford sreo sa Britancem Frederikom Sodijem (Frederik Soddy, 1877-1956), sa kojim je zajedno došao do otkrića da se radioaktivni elementi raspadaju. Njihovo otkriće procesa raspadanja radioaktivnih materija bilo je revolucionarno i od ogromnog značaja, a raspadanjem tih elemenata dolazi do stvaranja drugih elemenata.

Rutherford je ispitujući alfa zračenje došao do zaključka da su alfa čestice atomi helijuma, beta zraci su sačinjeni od elektrona, a gama zraci su x-zraci.

Nakon tih otkrića Rutherford se vraća u Evropu, na Univerzitet Mančester, gde radi sa Hansom Vilhemom Gajgerom (Hans Wilhelm Geiger, 1882-1945) i zajednički inoviraju Gajgerov brojač 1908, kojim su merili radioaktivnost elemenata. Godine 1910. Rutherford je predložio Gajgeru da sa alfa zracima bombarduju foliju platine, čime je utvrdio da gotovo sve čestice prolaze kroz foliju uz deflekciju (krivljenje), a samo jedna od svakih osam hiljada čestica se odbija. Godine 1911. on izvodi zaključak da se to dešava usled toga što su alfa čestice atomi, sadržeći atomsko jezgro, a elektroni kruže oko jezgra slično

planetarnim kretanjima. Razlog zašto se jedna od osam hiljada čestica vraća je taj što one udaraju u pozitivno atomsko jezgro i odbijaju se, a sve ostale prolaze mimo jezgra. Ovim se uveliko objasnila gradnja atoma, što će nešto kasnije još potpunije definisati Danski fizičar Nils Bor, 1913. Ernest Redford dobio je Nobelovu nagradu iz hemije 1908.

GUGLIELMO MARCONI (1874-1937), italijanski inženjer

Italijan Markoni podneo je svoj patent za radio (br. 763772) 28. jula 1904. Pre njega, Nikola Tesla prijavio je svoj patent za isto (br. 645576 i 649621) 2. septembra 1897, koji je čak priznat 1900. Ipak, Markoni je, kao prvi pošiljalac radio signala preko Atlantika 1901, za svoje zasluge dobio Nobelovu nagradu 1909. Markoni je, na bazi otkrića Rudolfa Herca i Nikole Tesle, ostvario svoju zamisao i time ostao zapamćen kao pronalazač radia, iako je njegov patent oboren od strane Vrhovnog suda Sjedinjenih Američkih Država u junu 1943. (Odluka suda br. 6369), a u korist Nikole Tesle, koji je pre toga preminuo (7. januara 1943).

HIRAM BINGHAM (1875-1956), američki arheolog

Hajram Bingam je rođen u Honolulu, na Havajima, a školovao se na Univerzitetu Harvard. Postao je ekspert za civilizacije Inka u Peruu. Godine 1911. otkrio je Machu Picchu, jedan od gradova na najvišoj nadmorskoj visini (2057 m). Maču Piču je veoma dobro očuvana prestonica Inka, kamena gradjevina na površini od oko 40 ha. Prilikom otkrića, Bingam nije ni slutio da je našao "izgubljeni grad", što je objasnio tek naredne godine, kada se vratio da ga detaljnije istražuje. / Autor ovoga teksta S.J. popeo se na najvišu tačku grada Maču Piču 1976. godine./

MILEVA i ALBERT EINSTEIN: Mileva (1875-1948), Albert (1879-1955),

švajcarski fizičari

Srpkinja Mileva Marić rođena je u Titelu, Vojvodina, a njen suprug Albert Ajnštajn u Ulmu, Nemačka. Sreli su se na ciriškom Politehnikumu, zajedno studirali i došli do otkrića teorije relativiteta i drugih velikih naučnih otkrića dvadesetog veka. Mileva je prva došla na ideju o mogućnosti pretvaranja materije u energiju, nakon Rentgenovog, Pupinovog i Marije Kiri otkrića. Sve svoje ideje veoma uspešno je definisala matematički. Prva je u svetu uvela pojam četvorodimenzionalne geometrije (prostor – vreme), a zatim dala definiciju fotoelektričnog efekta. Mileva i Albert su zajedno radili na elektromagnetnoj teoriji svetlosti, od 1897. i na teoriji relativiteta od 1901. Po svoj prilici Milevina disertacija bila je baš teorija relativiteta (kasnije je ista nestala sa Univerziteta, verovatno radi Albertove slave). Albert Ajnštajn je 1905. publikovao tri rada iz teorijske fizike, uključujući tu i teoriju relativiteta, ali samo pod svojim imenom. Zakon masa-energija, iskazan je čuvenom formulom  $E = m \times c^2$  (energija je ravna proizvodu mase i kvadrata brzine svetlosti), što će postati temelj razvoja atomske energije. Takodje su potvrdili kvantnu teoriju svetlosti, što je rezultiralo stvaranjem fotoelektrične ćelije (a kao rezultat je prenos slike, televizija). Ovim je rođena nova grana u fizici kvantna fizika. Sva ova ostvarenja matematički je definisala Mileva, kao vrstan matematičar, a ista je potpisao samo Albert. Albert je proglašen za najvećeg naučnika dvadesetog veka, a Mileva ostala anonimna. Albertu je dodeljena Nobelova nagrada iz fizike za 1921. godinu. Postoji informacija da je Albert sav novac od te nagrade dao Milevi, dok ima i takvih tvrdnji koje govore da ju je on tim novcem kupio da ćuti. I dok je Marija Kiri radila sa svojim mužem Pjerom i sa njime podelila Nobelovu nagradu, Mileva od svoga muža nije dobila nikakvo priznanje, pa čak ni za decu za koju se samo ona žrtvovala. Od 1933. do 1955. Albert je živeo i radio na Princeston Univerzitetu, u Sjedinjenim Državama, ali za sve to vreme nije nauči dao nikakva ostvarenja. To je jedan od dokaza da je

sve što je ostvario, ostvario samo sa Milevom zajedno.

FREDERICK SODDY (1877-1956), engleski i kanadski hemičar

Rodjeni Englez, Sodi se doselio u Kanadu i radio na Univerzitetu Mekgil u Montrealu sa Ernestom Redefordom, sa kojim je tokom 1901-1903. otkrio fenomen atomske dezintegracije (raspadanja) radioaktivnih elemenata.

Radioaktivni elementi se tokom raspadanja transformišu u druge elemente. Sodi je radio na pronalazenju tih novonastalih elemenata. Uočio je da periodni sistem elemenata nema dovoljno predviđenih mesta za sve elemente, pa je 1913. došao do jedinstvenog rešenja, uočivši da elementi, iako imaju različite atomske težine i poluvreme raspadanja, imaju jednake osobine. To je značilo da se radilo o različitim varijacijama istih elemenata. Te varijacije Sodi je nazvao izotopima i time otklonio dotadašnje nejasnoće. Kasnije otkriće neutrona Džejmsa Čedvika (James Chadwick, 1891-1974) daće mnogo potpunije objašnjenje ovih pojava. Sodi je takodje dao objašnjenje za alfa čestice (helijumov nucleus), da kada se one emituju iz elementa koji se raspada njegov atomski broj se smanjuje za dva, a atomska težina za četiri. Slično, kada se emituje beta čestica (negativni elektron) atomski broj se povećava za jedan. Na osnovu datih rezultata rada na izotopima, Sodi je dodeljena Nobelova nagrada iz hemije za 1921. godinu.

LISE MEITNER (1878-1968), austrijski fizičar

Nakon doktorata na Bečkom univerzitetu, Lisa Mitner radi u Berlinu sa Otom Hanom (Otto Hahn) u laboratoriji za nuklearnu fiziku. Zajedno sa svojim sestrićem Otom Frišom (Ott Frish) razradila je proces nuklearne fisije (cepanja atoma), što će kasnije postati veoma vredno otkriće u nuklearnoj fizici.

MILUTIN MILANKOVIĆ (1879-1958), srpski astronom

Milutin Milanković je naučnik čija je teorija ledenih doba prihvaćena u svetu i

potvrđena najnovijim vasijskim istraživanjima. Rodjen je u Dalju, a tehničke studije završio u Beču, kao jedan od najboljih studenata svoje generacije. U Austriji je radio kao inženjer, istakavši se svojim konstrukcijama i nekim inovacijama, a zatim dolazi u Beograd, gde je postao profesor univerziteta i radio do kraja svoga života. Ostvario je dela trajne vrednosti i svoje ime upisao medju zvezde. Ruski naučnici su prilikom obletanja oko Meseca dali ime Milutina Milankovića jednom krateru na nevidljivoj strani Meseca, što je usvojeno kao medjunarodno priznanje. Tačnost Milankovićevih proračuna najveća su potvrda njegove teorije, koju je on nazvao Kanon osunčavanja. Bio je potpredsednik Srpske akademije nauka, a ipak nedovoljno poznat u svojoj zemlji, što je inače podnosio gospodski, ćutke, dostojanstveno. Imao je briljantan stil pisanja. Najznačajnija su mu dela: "Kanon osunčavanja Zemlje i njegova primena na problem ledenih doba", "Nebeska mehanika", "Istorija astronomske nauke", "Kroz vasionu i vekove", "Kroz carstvo nauka", "Spisi iz istorije nauke" i još "Članci", "Govori", "Prepiska", "Uspomene", "Doživljaji" i "Saznanja". Po zanimanju je bio inženjer, a po delima astronom i matematičar i to izvanrednog kvaliteta. Ostao je, takodje, upamćen i kao istoričar nauke i svedok razvoja srpske nauke u prvoj polovini dvadesetog veka. Milankovićevo delo "Kroz vasionu i vekove" najpre je objavljeno na nemačkom u velikom tiražu, kojim je briljirao kao naučnik. U tom delu on čitaoca vodi na veoma zanimljiv način kroz drevni Vavilon, staru Atinu, u posete Aristotelu i Arhimedu, kroz aleksandrijsku biblioteku i kod Kleopatre, a zatim prostranstvima svemira. Milankovićevi značajni radovi su "Matematička teorija klime", "Astronomski kalendar ledenih doba" i "Vekovno pomeranje zemljinih polova". Ako su Keplerovi i Njutnovi zakoni kretanja nebeskih tela prvi zakon vasiona, onda je Milankovićev zakon osunčavanja njen drugi zakon. Milanković je prvi u svetu izveo račun osunčavanja zemlje i svih planeta Sunčevog sistema, koji je potvrđen kao besprekorno tačan. Milankovićeva matematička teorija

osunčavanja proslavljena je 1995. u čitavom svetu kao jedan od najvećih dometa ljudskog stvaralaštva dvadesetog veka. Milanković se nije bavio naukom da bi od toga živeo, već živeo da bi se bavio naukom. Milutin Milanković spaja astronomiju, matematiku, fiziku i geofiziku sa književnošću, istorijom i filozofijom i to na sebi svojstven način. Takođe je izradio do sada najtačniji kalendar na svetu. Objasnio je Aristarhovo učenje o kretanju planeta Nekretnica, reprodukujući Apolonijevu teoremu epicikličnih kretanja planeta u Sunčevom sistemu. Dokazao je da su klimatske promene izazvane astronomskim uzrocima, prema tome događanja na zemlji odvijaju se prema zakonima neba. On u svojim istraživanjima prvi u svetu primenjuje teoriju klime. Za njega je rečeno “Ako je zaista vrednost planete određena sunčevom energijom, tada je vrednost Milankovićevog dela data svetlom koje je on preneo na generacije. Ukoliko samo i za trenutak ta svetlost obasja našu životnu stazu, Milanković je stigao na cilj svoga putovanja”.

ALEXANDAR FLEMING (1881-1955), škotski bakteriolog

Fleming je otkrio penicilin i njime spasao milione ljudskih života. Otkriće penicilina slučajno je koliko i naučno. Flemingovo otkriće plesni penicilium datira od 1928, a proizvodnja penicilina počela je tek od 1940. Aleksandar Fleming je sin farmera, koji je dobivši nasledstvo odlučio da studira medicinu. Tokom rada najviše ga je interesovala bakteriologija, nastojeći da otkrije prirodno sredstvo protiv rasta bakterija, pa ga je tražio čak i u suzama, pljuvački i sluzi. Godine 1922. doživeo je prvi uspeh, napravivši prirodni enzim Ryzozym, a 1928. na posudju je otkrio bakterije stafilokokusa. Slučajno ih je ostavio izložene vazduhu i tom prilikom su inficirane peniciliumom. Tokom Flemingovog godišnjeg odmora plesni su se razvile i on ih je uzeo na ispitivanje. Primetio je da je penicilium uništio stafilokokus, što je dovelo do otkrića spasonosnog penicilina. Zajedno sa svojim saradnicima, Valterom Florijem



(Walter Florey) i Ernstom Borisom Čenom (Ernst Boris Chain), dobio je Nobelovu nagradu za medicinu 1945.

HANS GEIGER (1882-1945), nemački fizičar

Hans Gajger je svetu podario Gajgerov brojač, prvi uspešni detector alfa čestica ili radioaktivnosti. Doktorirao je u Erlangenu, Nemačka, a radio u Mančesteru, Engleska, gde je radeći sa Ernestom Radefordom 1908. konstruisao instrument za detektovanje broja alfa čestica, emitovanih tokom radioaktivnog raspadanja elemenata. Od 1912. Gajger se vraća u Nemačku, gde postaje rukovodilac laboratorije za radioaktivnost u Berlinu. Godine 1928. napravio je savršeniju verziju brojača zajedno sa Valterom Milerom (Walter Miller), pa je ta verzija nazvana Gajger-Milerov brojač.

NIELS BOHR (1885-1962), danski fizičar

Nils Bor se smatra jednim od najboljih teoretičara atomske fizike. Godine 1913. publikovao je rad o sastavu atoma i molekula, a od 1914. do 1916. radio je sa Ernestom Radefordom u Mančesteru. Po povratku u Dansku postavljen je za rukovodioca novoosnovanog instituta za teorijsku fiziku. Godine 1922. dobio je Nobelovu nagradu iz fizike, a 1943. otputovao je za Ameriku. Od tada je radio u Los Alamosu na projektu atomske bombe. Godine 1955. u Ženevi je organizovao prvu konferenciju na temu "Atomi za mir". Bor je primenio Plankovu kvantnu teoriju na Radefordov model atoma i utvrdio da elektroni egzistiraju u fiksnim orbitama, iz kojih ne emituju energiju. Do emisije energije dolazi samo kada elektroni menjaju svoje stanje, premeštajući se sa nižeg na viši energetski nivo. Bor je izračunao energiju radijacije za vreme menjanja energetskih nivoa elektrona u atomu, čime je potvrdio teoriju kvanta. Nils Bor je za Nikolu Teslu izrekao sledeću misao: "Teslin genijalni pronalazak polifaznog sistema i njegova istraživanja čudesnih visokofrekventnih električnih pojava bili

su temelj na kome su se razvili sasvim novi uslovi za industriju i radio komunikacije i daleko su uticali na čitavu našu civilizaciju”.

CLARENCE BIRDSEYE (1886-1956), američki pronalazač

Klarens Birdsej je radeći na Labradoru, u Kanadi, primetio prednosti zamrzavanja hrane za njeno dugo očuvanje, pa je napravio prvi uređaj za zamrzavanje i zatim osnovao firmu General Sea Foods Company 1924. Time je otpočela proizvodnja rashladnih uređaja za životne namirnice. Takođe je napravio i uređaj za odstranjivanje vode iz životnih namirnica, takođe u cilju njihovog boljeg očuvanja.

ERWIN SCHRODINGER (1887-1961), austrijski fizičar

Šredinger je, kao matematičar i teorijski fizičar zastupao principe kvantne mehanike, a radio je na univerzitetu u Berlinu sa Albertom Ajnštajnom. Po njegovom mišljenju čestice se ponašaju kao talasi. Tvrdio je da je jednačina Louisa de Brogli-a suviše jednostavna i da ne nudi objašnjenje ponašanja materija na subatomske nivou. Zato je on odbacio ideju o česticama a zastupao ideju talasa. Između 1925. i 1926. Šredinger je izrazio talasnu jednačinu, čime je rođena Kvantna mehanika. No, i ova teorija imala je izvesne nedostatke, pred kojima Šredinger nije bio slep. Predložio je tzv. talasne pakete koji daju utisak čestica a u stvarnosti se ponašaju kao talasi. Nešto kasnije Pol Adrien Moris Direk (Paul Adrien Maurice Direc, 1902-1984) podržao je Šredingerovu teoriju i istu interpretirao matematički. Za svoja ostvarenja podelili su Nobelovu nagradu iz fizike za 1933.

HENRY MOSELEY (1887-1915), engleski fizičar

Henri Mosli je postao profesor Univerziteta Mančester već sa 23 godine, a poginuo je u 28-oj godini života u avionskoj nesreći u Turskoj. Iako mlad,

baveći se ispitivanjima spektra x-zračenja na metalima zabeležio je učestalost spektralnih linija, koje su bile u saglasnosti sa atomskim težinama elemenata. Na tom osnovu izveo je zaključak da učestalost radijacije stoji u odnosu korena izvesnih celih brojeva, što je indiciralo na atomske brojeve elemenata, a to znači prema njihovom mestu u periodnom sistemu. Zaključio je da su atomski brojevi elemenata jednaki pozitivnom naboju jezgra njihovih atoma, a to znači i broja odgovarajućih elektrona negativnog naboja. Mosli je time utvrdio vitalnu vezu strukture atoma i njihovih hemijskih osobina. Prema tome, videlo se da su osobine elemenata više u saglasnosti sa atomskim brojevima nego sa atomskim težinama. Takodje su primećena i izvesna neslaganja u Mendeljejevom periodnom sistemu, što je prihvaćeno kao "Moslijev zakon" (Mosley's Law). Mosli je čak i predvideo postojanje nekih elemenata sa njihovim atomskim brojevima, težinama i osnovnim osobinama prema mestima u tabeli. Nekoliko godina kasnije dati elementi su i otkriveni i uvršteni u tabelu prema predviđenim mestima.

JOHN LOGIE BAIRD (1888-1946), škotski inženjer

Džon Berd se smatra ocem televizije, koji ju je prvi demonstrirao 1926. Na ovom otkriću je radio od 1912, ali tek od 1924. mogla su se prepoznati lica na ekranu. Takodje je radio i na radaru i primeni infracrvenog zračenja, na osnovu čega je inovirao video rekorder, prvo beleženje slike na magnetnom disku. Televiziju u boji demonstrirao je 1928, a od 1929. formiranjem British Broadcasting Corporation (BBC) primenjena je i njegova oprema.

CHANDRASEKHARA RAMAN (1888-1970), indijski fizičar

Čandrasekara Raman se na Univerzitetu Madras bavio izučavanjima zvuka i difrakcije svetlosti, sa veoma skromnim sredstvima. Od 1917. do 1933. bio je profesor na univerzitetu u Kalkuti. Raman je prvi potvrdio da se svetlost rasipa

na molekulima, menjajući frekvenciju, što je po njemu nazvano Ramanov efekt. Ti nalazi potvrđeni su kvantnom teorijom, što je dovelo do razvoja metode za identifikaciju oblika molekula, nazvano Ramanova spektroskopija. Godine 1930. postao je prvi Azijac kome je dodeljena Nobelova nagrada iz fizike.

EDWIN HUBBLE (1889-1953), američki astronom

Danas je poznato da se Hablov teleskop nalazi u vasioni, pomoću koga se revolucionarno razvilo saznanje o kosmosu. Lansiran je 1990, od kada neprekidno šalje snimke iz vasiona. Njime je potvrđeno da se vasiona širi, na osnovu čega je izračunata starost vasiona i postavljena teorija velikog praska (Big-Bang). Edvin Habl je radio u opservatoriji na planini Vilson od 1919, a 1923. je saopštio prvu teoriju o širenju vasiona, izvan naše galaksije zvane Mlečni put. Godine 1925. predložio je šemu klasifikacije galaksija. Postoji priča da je Albert Ajnštajn, po dolasku u Ameriku, posetio Habla na planini Vilson. Kako je prethodno radio na utvrđivanju kosmičke konstante, sile koje se prirodno opiru gravitacionom privlačenju u kosmosu, to je Habl ukazao Ajnštajnu na postojanje više miliona galaksija, pa kada je Ajnštajn lično zavirio kroz najveći teleskop na svetu sopstvenim očima, priznao je Hablu da je njegova kosmička konstanta bila velika zabluda. Ajnštajn je to istraživao sam, bez Mileve Marić, zbog čega je i mogao slepo gledati na nešto što će pre biti oboreno nego potvrđeno.

IGOR SIKORSKI (1889-1972), ruski konstruktor helikoptera

Prvi model helikoptera Sikorski napravljen je 1909-1910, posle čega se Sikorski usmerava na konstrukcije aviona. Tako je 1913. napravio prvi četvoro-motorni avion Le Grand. Posle Ruske revolucije imigrirao je u Francusku, a zatim u

Sjedinjene Države, gde je oformio firmu Sikorsky Aero Engineering Company 1923. Tu je napravio više letilica, od kojih su poznate American Clipper, pa helikopter VS-300, koji je lično testirao 14. septembra 1939.

LADISLAV RUZIČKA (1887-1976), švajcarski hemičar

Ladislav Ruzička rođen je u Vukovaru, po ocu Čeh, a po majci Hrvat. Živeo je i radio u Švajcarskoj, bavio se istraživanjima polimetilena i terpena. Dobitnik je Nobelove nagrade iz hemije za 1939.

VLADIMIR ZVORIKIN (1889-1982), ruski pronalazač

Vladimir Zvorikin je napravio prvi televizor na električnu struju. Od 1923. on je koristio katodnu cev sa katodnim zracima, koju je nazvao kineskop. Godine 1938. napravio je prvu praktičnu TV kameru, koju je patentirao, nazvavši je ikonoskop.

JAMES CHADWICK (1891-1974), engleski fizičar

Džems Čadvik je završio studije na Univerzitetu Mančester i prve dve godine radio sa Ernestom Redeford. Zatim je otišao u Berlin, gde je radio sa Hansom Gajgerom. Od 1920. ponovo radi sa Redefordom u Kevendiševoj laboratoriji na Kembridžu. Čadvik je 1932. otkrio neutron u atomskom jezgru, a 1935. dobio Nobelovu nagradu iz fizike. Uočio je da broj protona u atomu odgovara približno polovini njegove težine i da istovremeno odgovaraju broju negativnih naelektrisanja elektrona. Težina elektrona iznosi svega oko jedan hiljaditi deo težine protona, a težina protona približno polovini težine atoma. Prema tome, Čadvik je preporučio da je nedostajuća masa atoma sadržana u protonima, a njihovo naelektrisanje skriveno unutar jezgra. Problem je izgledao da se jezgro atoma sastojalo iz delova, za čega još nije bilo dokaza. I konačno, Čadvik je rešio zagonetku 1932. posle interpretacije rezultata Irene Kiri i Pavla Savića

(Irena Kiri je kćerka Marije i Pjera Kiri). Irena Kiri, Frederik Žulio-Kiri (Frederic Joliot-Curie) i Pavle Savić našli su 1932. da kada se element barijum izloži alfa zračenju rezultat je da usled radijacije protoni napuštaju datu supstancu. Oni su zaključili da ova emisija izaziva gama zračenje. Čadvik je posle toga izveo svoj zaključak da neutralne čestice, koje je on nazvao neutroni, istih težina kao i protoni, izazivaju datu reakciju i to je u stvari radijacija. Sličnu pojavu predvideo je i Radeford 1920, a sada je isto bilo potvrđeno. Čadvik je, znači, potvrdio da broj neutrona i protona u atomu elementa čini po 50% (polovinu od prethodno nedostajuće mase). Čadvik je četiri godine proveo u zarobljeništvu, tokom Drugog svetskog rata, a ostatak života u Sjedinjenim Državama, radeći kao vodja tima za razvoj atomske bombe.

**FREDERICK BANTING (1891-1941), kanadski naučnik**

Frederik Banting je diplomirao na Univerzitetu Toronto 1916, gde je i radio sa Charles Best-om na izučavanju uloge pankreasa na diabetes. Godine 1923. patentirali su proizvodnju insulina, a firma Eli Lilly počela je njegovu proizvodnju. Njih dvojica su za svoja ostvarenja dobili Nobelovu nagradu iz medicine. Pronalaskom insulina olakšan je život milionima diabetičara, a mnogima i životi spaseni. Banting je nešto kasnije poginuo u avionskoj nesreći na putu od Njufaundlenda za London.

**ARTHUR COMPTON (1892-1962), američki fizičar**

Artur Kompton je izučavao prenos energije sa fotona na elektron "Komptonov efekat". Dobio je Nobelovu nagradu iz fizike za 1927, zajedno sa Charlesom Wilsonom, za rad o talasnim dužinama rasutih fotona. Kompton je postao vodeći fizičar u oblasti nuklearne energije, x-zračenja i proizvodnje plutonijuma. Godine 1941. američka vlada zamolila ga je da proizvede plutonium za atomsku bombu, čime je postao jedan od glavnih izvršilaca Menhert projekta (Manhattan

Project). Godine 1942. u Čikagu je napravio prvi nuklearni reaktor, zajedno sa nuklearnim fizičarom Enrikom Fermijem (Enrico Fermi).

LOUIS De BROGLIE (1892-1987), francuski fizičar

Luj de Brojli proveo je ceo Prvi svetski rat u armiji, a posle rata je doktorirao na Pariskom univerzitetu, iz oblasti kvantne teorije 1924. Godine 1927.

demonstrirao je talasne osobine elektrona i drugih subatomskih čestica, a 1929. dobio Nobelovi nagradu iz fizike. Na početku karijere studirao je istoriju, tokom rata radio u radio stanici lociranoj na Ajfelovoj kuli, a po završetku rata zaposlio se na Sorboni. Bazirao se na radu Mileve i Alberta Ajnštajna iz 1905. o fotoelektričnom efektu, što je Luis de Brojli objasnio pomoću elektromagnetnih talasa, koji su se ponašali kao čestice. I zaista, talasi su se sastojali iz struje čestica, zvane kvanta ili fotoni. De Brojli je jednostavno rezonovao “Ako se talasi mogu ponašati kao čestice, zašto se i čestice ne bi ponašale kao talasi”.

IVO ANDRIĆ (1892-1975), jugoslovenski književnik

Andrić je rođen u Travniku, gimnaziju učio u Sarajevu i kao mladić pripadao je revolucionarnom pokretu Mlada Bosna. Bio je veliki pobornik jugoslovenstva. Studirao je u Zagrebu, Beču i u Krakovu. Posle atentata na Ferdinanda u Sarajevu 28. juna 1914. vraća se u zemlju, ali ga austrijske vlasti progone i zatvaraju ga u Šibeniku i Mariboru. Bio je bolešljive prirode. Od 1919. živi u Beogradu, a od 1920. počinje da radi u diplomatskoj službi. Prvo postavljenje dobio je u Vatikanu, a od 1921. u Konzulatu u Bukureštu. Od 1922. je u Trstu, od 1923. je vice konzul u Gracu, gde je i doktorirao 1924. Tokom tih godina mnogo je pisao i svoja dela publikovao. Povratkom u Beograd 1926. primljen je za člana Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU), a ubrzo posle toga postavljen je za vice konzula u Marseju i tri godine kasnije premešten je u Generalni konzulat u Parizu. Od 1928. je vice konzul u Madridu, a ubrzo zatim i

u Briselu. Od 1930. radi u Ženevi kao sekretar stalne delegacije Kraljevine Jugoslavije pri Društvu naroda. Od 1933 ponovo je u Beogradu, gde radi kao savetnik u Ministarstvu inostranih poslova, a zatim načelnik istog ministarstva od 1935. Od 1937. je pomoćnik ministra inostranih poslova, koje godine dobija ordene Poljske i Francuske (Orden Legije časti). Od 1. aprila 1939. imenovan je za opunomoćenog ministra inostranih poslova u Berlinu, gde predaje akreditive Hitleru, koji je tada bio na vlasti u Nemačkoj. Kada je bombardovan Beograd 6. aprila 1941, Andrić se 7. aprila vraća za Beograd. Nudjeno mu je sigurno utočište u Švajcarskoj, ali se on odlučio za okupirani Beograd. Uskoro se penzionise i živi kao podstanar. Dosta je pisao, ali tokom rata nije želeo ništa da objavljuje dok njegov narod nije imao šta da jede. Upravo tih godina napisao je "Travničku hroniku" i "Na Drini ćuprija", a obe knjige prvi put su objavljene nakon oslobodjenja. Pored pomenutih značajna Andrićeva dela su: "Prokleta avlija", "Ex Ponto", "Nemiri", "Most na Žepi", "Anikina vremena", "Žedj", "Jelena, žena koje nema", "Razgovor sa Gojom", "Njegoš kao tragični junak kosovske misli" i mnoga druga. Nakon oslobodjenja Andrić je predsednik Saveza književnika Jugoslavije, a od 1946. redovni član SANU. Proputovao je mnogo za života i govorio mnoge jezike. Dobitnik je Nobelove nagrade za književnost za 1961. i smatra se najvećim jugoslovenskim stvaraocem, piscem mirotvorne snage.

J.B.S. HALDANE (1892-1964), škotski naučnik

Halden je 1924 prvi dokazao da enzimi rade na principima termodinamike, po čemu je verovao da je prirodna selekcija stvarni proces evolucije. Godine 1932. prvi, takodje, utvrđuje brzinu mutacije ili promene gena, a 1936. dokazao je genetsku vezu između krvnih poremećaja hemofilije i daltonizma. Godine 1957. odlazi u Indiju, u znak protesta zbog anglo-francuske invazije Sueca i prima indijsko državljanstvo 1961.



PJOTR LEONIDOVICH KAPICA (1894-1984), ruski fizičar

Kapica je rođen u Kronstadtu, a radio je preko 10 godina na Univerzitetu Kembridž. Zajedno sa Johnom Allenom otkrio je super fluidnost 1937. Kada je otputovao u zvaničnu posetu Sovjetskom Savezu, sovjetske vlasti nisu mu dozvolile povratak u Kembridž, već mu je dato da formira Institut za fiziku, što je on i učinio. Istraživao je oblast niskih temperatura i dobio Nobelovu nagradu iz fizike, zajedno sa Arno Alenom Penziasom (Arno Allen Penzias) i Robertom Vudrou Vilsonom (Robert Woodrow Wilson), 1978.

NIKOLAJ NIKOLAJEVIČ SEJMONOV (1896-1986), ruski hemičar i fizičar  
Rođen je u Saratovu, a diplomirao na Univerzitetu u Petrogradu 1917. Naučni doprinosi su mu: kvantitativna teorija hemijskih lančanih reakcija, teorija o termalnoj eksploziji i sagorevanje gasnih smeša. Dodeljena mu je Nobelova nagrada iz hemije za 1956. godinu, zajedno sa Sirilom Normanom Hinšelvudom (Cyril Norman Hinshelwood).

JOHN COCKCROFT (1897-1967), engleski fizičar

Kokroftov rad na razvoju Hidrogenske bombe (H-bomba) i primene nuklearne fuzije najveći su doprinosi razvoju engleske nuklearne nauke. Bio je zadužen za izgradnju nuklearnih elektrana u Kanadi, tokom Drugog svetskog rata, a zatim se vratio u Englesku, gde je postavljen za direktora Atomskeg centra u Harwell-u. Radeći pod rukovodstvom Ernesta Radeforda u Kevendiševoj laboratoriji u Kembridžu izradio je uređaj za ubrzavanje čestica (Accelerator), zajedno sa Ernestom Voltonom (Ernest Walton) i 1932. godine pomoću toga uređaja izveli su prvo cepanje atoma. Džon Kokroft i Ernest Voton dobili su Nobelovu nagradu iz fizike za 1951. godinu.

HOWARD FLOREY (1898-1968), australijski naučnik

Zajedno sa Ernstom Čejnom i Aleksandrom Flemingom, Howard Flori je dobio Nobelovu nagradu iz medicine 1935, za proizvodnju penicilina, koji je korišćen kao antibiotik. Kao takav, penicilin je korišćen tokom Drugog svetskog rata i spasao bezbrojne živote, kako na frontovima tako i izvan njih.

TROFIM LISENKO (1898-1976), ruski biolog

Lisenko je postao poznat i priznat ruski naučnik, da je čak mogao da odbaci teoriju naslednih osobina Gregora Mandela. Lisenko je istakao svoju teoriju, po kojoj se osobine individua menjaju tokom životnog veka jedinki. Ova teorija kasnije je odbačena u nauci, ali je on ipak ostao poznat i uspešan i u genetici. Takodje je uveo svoju metodu brzog klijanja semena u proleće, čime je znatno doprineo povećanjima prinosa u poljoprivredi. Imao je moć da učutka svakog svog protivnika, dok ga sa takve pozicije nije uklonio Nikita Hruščov 1965.

FREDERIC & IRENE JOLIOT-CURIE (Frederic 1900-1958; Irene 1897-1956), francuski fizičari

Frederik Žolio rođen je u Parizu, po završetku studija radio u Institutu za radijum od 1925. i postao profesor nuklearne fizike na Sorboni 1937. Irena Kiri, kćerka Marije i Pjera Kiri, takodje je rođena u Parizu i počela da radi u institutu za radijum njene majke, od 1921. Udala se za Frederika Žolia 1926, koji je bio učenik njene majke. Oboje su radili na radioaktivnosti i transmutaciji elemenata. Godine 1934. došli su do otkrića da, kada se izvesni elementi bombarduju alfa česticama radijacija se nastavlja i posle inicijalnog bombardovanja. Alfa čestice proizvode izotope fosfora, koji se ne nalazi u prirodi. Za to otkriće Irena i Frederik Žolio dobili su Nobelovu nagradu iz hemije 1935. Irena je ozračena tokom rada i umrla od leukemije, kao i njena majka Marija Kiri. Sa Irenom Žolio-Kiri radio je Pavle Savić u domenu nuklearne fisije (cepanja atoma), za

čega im je za malo izmakla Nobelova nagrada, koja bi Ireni bila druga kao i njenoj majci, a Pavlu Saviću, srpskom fizičaru, svakako najveće svetsko priznanje za njegov doprinos nauci.

ENRICO FERMI (1901-1954), američki fizičar

Enriko Fermi, po rodjenju Italijan, radio je pod rukovodstvom Maksa Borna (Max Born) u Getingenu. Godine 1934. otkrio je tzv. usporene neutrone, a 1938. dobio Nobelovu nagradu iz fizike. Godine 1939. imigrirao je u Ameriku i tokom 1942. izveo prvu nuklearnu reakciju. Od 1949. počeo je da agituje protiv stvaranja H-bombe. Fermi je otkrio tehniku reakcije bombardovanja elemenata neutronima. U to vreme nemački naučnici Oto Han, Fric Štrasman i Lise Mitner potvrdili su da se jezgro uranijuma, pri bombardovanju, cepa u veći broj manjih elemenata. Ovom nuklearnom reakcijom cepanja (fisija) pokazalo se da se masa elemenata prevodi u ogromnu energiju, prvi put prema formuli Mileve Marić i Alberta Ajnštajna  $E = m \times c^2$ . Ovo saznanje izdali su Lise Mitner sa sestrićem Otom Fišom kada su izbegli od nacista. Fermi je ubrzo uvideo značaj ovoga pronalaska i počeo eksperimentisati na bazi radova Nilsa Bora. Najpre su definisali najbolje i najgore osobine reakcije sa izotopom uranijuma 235, ostvarivši nuklearnu reakciju i potvrdivši da je moguća izgradnja atomske bombe. Fermi je odmah potom uvršćen u tim Menhenta projekta, kojim su Amerikanci nastojali da naprave bombu pre Nemaca. Fermi je vodio tim u Čikagu i njegov tim ostvario je zadatak 2. decembra 1942. Nakon tri godine tehnologija je usavršena i prva atomska bomba demonstrirala je svoje zastrašujuće rezultate nad Hirošimom. Na bazi rezultata rada Žolio – Kiri (Frederic & Irene Joliot – Curie) iz 1934. po kome se može ostvariti bombardovanje radioaktivnih izotopa sa alfa česticama, Fermi je rezonovao da će reakcija sa neutronima biti još jača, pa je tako otkrio usporene neutrone. Time je otkrio više novih radioaktivnih izotopa, što mu je donelo Nobelovu nagradu iz

fizike 1938.

WERNER HEISENBERG (1901-1954), nemački fizičar

Verner Hajsenberg je radio sa Maksom Bornom i 1925. otkrio radikalni pristup kvantnoj teoriji, koji je 1927. formulisao kao princip neizvesnosti. Godine 1932. dobio je Nobelovu nagradu iz fizike. On nije bio pristalica ni talasne niti korpuskularne teorije čestica. Njegovo jednostavno rešenje sastojalo se u iznalaženju faktora kojim se moglo matematički predvideti ponašanje atoma i koji su se mogli meriti ili posmatrati, a to su bili frekvencija i emitovanje svetlosti. Primenom algebarskog računa došao je do matematičkog rešenja nazvanog Matrix mechanics. Time su se mogle izračunati očekivane količine energije, za čega mu je i dodeljena Nobelova nagrada 1932. Nakon što je Čedvik otkrio neutron 1932, Hajsenberg je predložio model protona i neutrona, koji se drže zajedno u jezgru atoma. Nacistička vlada u Nemačkoj zahtevala je od Hajsenberga da predvodi tim za stvaranje atomske bombe, ali oni to nisu ostvarili na vreme. Ni posle rata on nikada nije želeo da se isti projekat ostvari. Čak i da je ostvarenje datog projekta bilo blizu, Hajsenberg je bio u takvoj poziciji da ga je uvek mogao zaustaviti.

LINUS CARL PAULING (1901-1994), američki hemičar

Linus Karl Pauling doktorirao je na Kalifornijskom institutu za tehnologiju, a bavio se izučavanjem kompleksnih molekula živih organizama, pre svega proteinskih. Od 1940. zainteresovao se za ciklične ćelije anemije. Dobitnik je dve Nobelove nagrade, prema tome posle Marije Kiri on je druga osoba kojoj je ukazana takva počast. Prvu nagradu dobio je iz hemije 1954, a drugu za mir 1962. Kada su ga pitali zašto je postao naučnik, odgovorio je da je želeo da razume svet. Bio je prvi svetski naučnik koji je shvatio značaj veza u molekulima i kristalima. U strukturnoj hemiji primenio je kvantnu teoriju, čime

je stvorio strukturnu hemiju u modernom smislu. Sve svoje ideje sumirao je u knjizi “Priroda hemijske veze i struktura molekula i kristala” (The Nature of the Chemical Bond and Structure of Molecules and Crystals) 1939. Nakon toga prešao je u oblast istraživanja biohemije, formirajući novu granu molekularne biologije, otkrićem prvog molekularnog obolenja cikličnih ćelija anemije. Formulirao je teoriju imunog sistema i strukture proteina, sa objašnjenjem dejstva anestetika. Takođe je učestovao u definisanju DNK, strukture nukleinske kiseline. Pauling se uvrstio u borbu protiv nuklearnog naoružanja i rata uopšte. Odbio je učešće u Manhattan Projectu za proizvodnju atomske bombe. Kao rezultat njegovoga rada su, gore pomenute, dve Nobelove nagrade.

CHARLS LINDBERGH (1902-1974), američki avijatičar

Čarls Lindberg postao je slavno ime 1927, kada je kao prvi čovek preleteo Atlantik, od Njujorka do Pariza, u Ryan avionu, jednosedu, za 33 h i 30 minuta. Godine 1954. dodeljena mu je Pulitzerova nagrada za svoju autobiografiju “The Spirit of St. Louis”.

BARBARA McCLINTOCK (1902-1992), američki genetičar

Barbara McKlinton se bavila genetikom kukuruza, što ju je navelo na ideju da izvesni geni mogu kontrolisati druge i mogu se prenositi sa hromozomima iz jedne generacije u drugu. Time je objasnila kako identične ćelije izazivaju različite funkcije u koži, mišićima, kostima i nervnom sistemu. Time je, takođe, objašnjeno kako nastaju nove vrste. Njeni nalazi su za dugo ignorisani, ali je ipak 1983. dobila Nobelovu nagradu iz fiziologije (medicine), a njene teorije na široku su prihvaćene u genetici.

JOVAN KARAMATA (1902-1967), srpski matematičar

Jovan Karamata bio je profesor Univerziteta u Beogradu, Getingenu i Ženevi.

Član je više akademija nauka i naučnih društava. Karamata spada među najveća imena srpske nauke, matematičar je svetskoga ugleda, a iz njegove škole izašlo je desetak veoma priznatih matematičara koji su se afirmisali u zemlji i svetu. On je prvi u svetu uveo teoriju skupova, tokom 30-tih godina dvadesetog veka. Iz toga domena poznata je njegova knjiga “Elementarna teorija množina”.

JOHN von NEUMANN (1903-1957), mađjarsko-američki matematičar  
Nojmen je matematičar koji je prvi uveo kompjutersku teoriju memorije i slučajnih prilaza. Rodjen je u Budimpešti, a od 1930. živeo je i radio na Princstonskom univerzitetu u Sjedinjenim Američkim Državama. Od 1943. bio je konsultant Menhetn projekta za proizvodnju atomske bombe i od 1954. član Komisije za atomsku energiju. Njegova najpoznatija matematička teorija je teorija linearnih operacija.

ROBERT OPPENHEIMER (1904-1967), američki fizičar  
Openhajmer je studirao na Univerzitetu Kembridž kod Redeforda i na Univerzitetu u Getingenu kod Nilsa Bora i Maksa Borna, gde je i doktorirao. Postavljen je za direktora Menhent projekta u Los Alamosu, Novi Meksiko, za proizvodnju atomske bombe. Nakon upotrebe atomske bombe u Hirošimi i Nagasakiju 1945. dao je ostavku na svoju poziciju. Prilikom saslušavanja u službi bezbednosti poništen je njegov ugovor sa Komisijom za atomsku energiju 1953. Američka služba bezbednosti pripisala mu je lojalnost sa Sovjetskim Savezom. Dodeljena mu je Fermijeva nagrada (Enrico Fermi 1901-1954).

GRACE HOPPER (1906-1992), američki kompjuterski stručnjak  
Grejs Hoper se školovala na Univerzitetu Jejl, a 1945. došla na Univerzitet Harvard, gde je napravila prvi kompjuter. Stvorila je i prvi kompjuterski jezik. Od 1959. radila je u Pentagonu, gde je stvorila kompjuterski jezik kobol, koji je

još uvek u upotrebi.

VLADIMIR PRELOG (1906-1998), hrvatski hemičar

Vladimir Prelog, hrvatskog porekla, izučavao je stereochemijske organske molekule i njihove reakcije, za čega je dobio Nobelovu nagradu iz hemije za 1975. godinu.

LAV DAVIDOVIČ LANDAU (1908-1968), ruski fizičar i matematičar

Lav Landau je rođen u Bakuu, Azerbejdžan. Radio je u domenima istraživanja superprovodljivosti, kvantnoj elektrodinamici, nuklearnoj fizici i fizici čestica. Razvio je teoriju drugostepenih prenosa. Od 1937. bio je rukovodilac odeljenja za teorijsku fiziku Instituta za fiziku Sovjetskog Saveza. Bio je član Sovjetske akademije nauka. U vreme Velike čistke bio je zatvoren 1938. u trajanju od godinu dana. Godine 1962. preživeo je saobraćajni udes, koji mu je onemogućio dalji rad u laboratoriji. Danas u Rusiji postoji Landau institut za teorijsku fiziku, nastao odnjegovog tima naučnika. Landau je dobio Nobelovu nagradu iz fizike 1962. za svoj pionirski rad teorije kondenzovanih materija, što je primenjeno na tečnom helijumu. Posebna priznanja dodeljena su mu za knjigu iz teorijske fizike. Nakon smrti sahranjen je na groblju velikana Novodevičanskoe u Moskvi.

EDWARD TELLER (1908- ), američki fizičar i hemičar

Naturalizovani Amerikanac, mađarskog porekla, Edvard Teler doktorirao je iz fizičke hemije na Lajpciskom univerzitetu 1930. Od 1931. radio je u Kopenhagenu sa Nilsom Borom, a 1935. imigrirao u Sjedinjene Države i 1939. priključio se timu Enrika Fermija na univerzitetu u Čikagu, gde se bavio istraživanjima u oblasti nuklearne fizike. Od 1943. uključen je u tim za proizvodnju atomske bombe Menhetn projekat, kod Roberta Openhajmera.

Edvard Teler je radio na razvoju hidrogenske bombe (H- bombe), čiji je prvi eksperiment izveden 1952. Od 1982. do 1983. savetnik je predsednika Ronalda Regana na projektu Rat zvezda, kao strategijski odbrambeni sistem. Fizički efekat hidrogenske bombe neuporedivo je veći od efekta atomske, potencijalno čak i hiljadostruko puta. Pre no što je atomska bomba bila napravljena Teler je zagovarao primenu Super bombe (H-bombe), čije dejstvo je na bazi fuzije (proces suprotan nuklearnoj reakciji atomske bombe, fisije, cepanja atoma). Enriko Fermi je prvi predložio ovu ideju Edvardu Teleru 1941, dajući opis da bi atomska bomba mogla da se primeni kao inicijalna, za stvaranje dovoljne temperature i pritiska koji bi izazvali termonuklearnu reakciju vodonikovog izotopa, sa mnogo većim efektom. Teler je datu ideju odmah prihvatio i mada je radio u timu za atomsku bombu tvrdio je da treba ići na Super bombu. Po okončanju Drugog svetskog rata nastavljen je rad na H-bombi, kao prestiž nad Sovjetskim Savezom. Otuda Amerikanci smatraju Edvarda Telera ocem H-bombe. Američka armija i danas u svom arsenalu poseduje spremne hidrogenske bombe, za koje se tvrdi da su zaista hiljadostruko jače od atomskih bombi.

PAVLE SAVIĆ (1908-1994), srpski fizičar

Pavle Savić je rođen u Solunu, Grčka, a studirao je fizičku hemiju na Beogradskom univerzitetu. Od 1935. do 1939. radio je u Francuskom institutu za radijum (Institut de Radium), koji je u to vreme smatran najboljim na svetu u oblasti nuklearne fizike. Radio je zajedno sa Irenom Kiri, kćerkom Marije i Pjera Kiri, u domenima atomske fisije (cepanja atoma) i za ostvarene rezultate za malo im je izmakla Nobelova nagrada. Od 1945. Pavle Savić je profesor na Beogradskom univerzitetu, a od 1946. član je Srpske akademije nauka i umetnosti SANU i njen predsednik od 1971. do 1981. Osnivač je Instituta za nuklearna istraživanja VINČA i njen direktor od 1960. do 1966. Tu poziciju napustio je kada se nije složio sa jugoslovenskim političarima i vratio se na



univerzitet. U nauci je ostao aktivan sve do svoje smrti 1994.

WILLIAM SHOCKLEY (1910-1989), američki fizičar

Viliam Šokli je rođen u Londonu, a studirao je u Kaliforniji i Masačusetsu, gde je i doktorirao 1936. Radio je u Belovoj telefonskoj laboratoriji od 1936, a tokom Drugog svetskog rata kao direktor istraživanja u protivpodmorničkom odeljenju američke mornarice. Godine 1947. napravio je prvi tranzistor, a od 1960. favorizovao Amerikance za trku u špijunaži. Zajedno sa Džonom Berdinom (John Bardeen, 1908-1991) i Valterom Hauserom Bratenom (Walter Houser Bratton, 1902-1987) dobio je Nobelovu nagradu iz fizike 1956. Od 1948. Šokli je radio na kvantnoj teoriji poluprovodnika, gde je poboljšao svoja otkrića na polju tehnologije minijaturizacije. Godine 1955. napravio je prvi silikonski tranzistor, koji se pokazao boljim od germanijuma, a potencijalno i jeftinijim. Svoju firmu locirao je u San Francisku, gde je nastala čuvena Silikonska dolina (Silicon Valley). Od 1965. Šokli se posvetio istraživanjima nasledne inteligencije. Došao je do zaključka da su narodi iz kavkaskog regiona najinteligentniji i javno je tražio da se ljudi sa najnižim stepenom inteligencije (QI) sterilisu, kako bi se sprečilo razblaživanje inteligencije ljudske rase. Time je navukao na sebe veliki gnev američke javnosti.

DOROTHY HODGKIN (1910-1994), engleski hemičar

Doroti Hodžkin je treća žena dobitnik Nobelove nagrade iz hemije 1964. Rodjena je u Kairu, Egipat, a studirala je u Oksfordu i Kembridžu. Supruga je Tomasa Hodžkina (Thomas Hodgkin). Bavila se ispitivanjem kompleksnosti organskih molekula pomocu x-zračne kristalografije. Tom metodom odredila je strukture penicilina, insulina i vitamina B12. Prva je u nauci primenila kompjutersku analizu strukture kompleksnih jedinjenja, što joj je omogućilo dobijanje dvodimenzionalnih modela. Jedna je od svega dve žene kojima je

dodeljen Britanski orden zasluga (The British Order of Merit).

JACQUES COUSTEAU (1910-1997), francuski istraživač

Žak Kusto je proslavljeni istraživač podvodnog sveta. Njegova televizijska serija "Podvodni svet Žaka Kustoa" gledana je u celom svetu. Prvo je radio u mornarici kao istraživač, tokom nacističke okupacije Francuske, a od 1936. isprobavao je različite tehnike ronjenja i 1943. napravio "podvodna pluća", uređaj za dubinsko ronjenje i podvodno snimanje filmova. Od 1951. radio je na svom brodu Kalipso u ekspedicijama po svim svetskim morima.

MAJKA TEREZA (1910-1997), albanska svetiteljka

Rodjena u Skoplju Agnes Bonxha Bojaxhiu, po nacionalnosti Albanka, od 18-e godine školovala se u Dublinu, Irska, a od 1931. poslana je kao časna sestra u Indiju. Od 1931. do 1948. radila je u Kalkuti (Calcutta, sadašnji Bangladeš) među najsiromašnijim svetom, gde je otvorila školu pod vedrim nebom, bez ikakvih sredstava. Od 1950. radila je u sopstvenoj misiji dobročinstva (Charity), što od 1965. postaje međunarodno udruženje. Dodeljena joj je Nobelova nagrada za mir 1979, a Papa Jovan II proglasio ju je sveticom.

ALAN TURING (1912-1954), engleski matematičar

Turing je studirao na Kembridžskom univerzitetu, a 1937. opisao Turingovu mašinu, kao hipotetički kompjuter i 1940. kreirao tzv. Bombu, uređaj za dešifrovanje nemačkih kodova. Bio je vizionar moderne ere i njegovo ime ostaje vezano za prvi kompjuter. Njegova osnova zasnivala se na digitalnom sistemu sa mogućnostima čitanja, pisanja, brisanja, memorisanja i slično, a sve putem matematičkih instrukcija. Prva proizvodnja te vrste uređaja počela je 1950. Tokom Drugog svetskog rata Turing je rešavao algoritme nemačkih šifrovanih kodova, čime je prekinuo poruke nemačkih podmornica u bitci za Atlantik.

Turing je to radio na svom tadašnjem kompjuteru, koji je nazvao bomba. Time je spasao živote više hiljada mornara. Nakon rata počeo je proizvodnju kompjutera, a angažovao se i na stvaranju prvog programskog jezika. Verovao je da će kompjuteri dostići savršenstvo tek kada budu imali memoriju kao čovek, tj. ostvarenjem veštačke inteligencije.

WERNER von BRAUN (1912-1977), nemački naučnik

Fon Braun je daroviti fizičar, koji se od najranije mladosti interesovao za raketne tehnologije. Tokom Drugog svetskog rata radio je u raketnom programu Nemačke. Njegovo prvo i veoma značajno dostignuce je raketa V-2. Po završetku rata Amerikanci su ga odveli u Ameriku, gde je radio sa Robertom Godarom (Robert Goddard), američkim pioninom raketne tehnike. Postao je državljanin SAD 1955. i učestovao u razvoju američkog svemirskog programa u NASA-u. Tu su razvili raketu Saturn, koja je kasnije primenjena za lansiranje vasionkih brodova Apolo i prvog slanja čoveka na mesec.

JONAS SALK (1914-1995), američki fizičar

Doktor Salk je u Mičigenu radio na projektu imunizacije gripa, a u Pitsburgu na usavršavanju vakcine protiv gripa. Otkrio je polio vakcinu, koja je deklarirana sigurnom 1955. Istraživanja je započeo na mrtvom virusu, koje je dobijao potapanjem živih virusa u formaldehid. Utvrdio je da postoje tri vrste polio virusa. Prve eksperimente izveo je na majmunima, a zatim na malom broju ljudi 1952. Došao je do zaključka da se stvaraju antitela bez primetnih sporednih efekata. Svoje nalaze publikovao je 1953, a zatim je organizovao test na dva miliona dece i to sa ogromnim uspehom 1954. Naredne godine vakcina je odobrena za upotrebu. Nakon toga, Albert Brus Sabin (Albert Bruce Sabin, 1906-1993) je stvorio polio vakcinu sa živom kulturom, kojom je postignut još bolji uspeh, a uzimala se oralno. Masovno je testirana u Rusiji i od tada se

koristi širom sveta, poznata kao Sabinova polio vakcina.

FRANCIS CRICK (1916- ), engleski biolog

Francis Krik je jedan od trojice dobitnika Nobelove nagrade za rad na otkricu DNK, kao nosioca životnih funkcija 1962. Posle Drugog svetskog rata radio je na Univerzitetu Kembridž, na ispitivanju strukture organskih molekula. Od 1951. pridružio im se Amerikanac Džejms Votson (James Watson), koji je dao sugestiju da je vredno ispitati nukleinsku kiselinu (DNK), koja igra glavnu ulogu u prenosu naslednih osobina. Tako su zajedničkim radom identifikovali strukturu DNK i postupak reprodukcije ćelija, čime je objašnjeno kopiranje gena, za čega su podelili Nobelovu nagradu iz medicine 1962.

RICHARD FEYNMAN (1918-1988), američki fizičar

Ričard Fejnmen je postavio teoremu elektrodinamike kvanta, objasnivši interakciju između elektromagnetne radijacije i naelektrisanih čestica (protona i elektrona). Studije je završio na Masačusetskom institutu za tehnologiju, a posle studija radio je na Menhent projektu i predavao teorijsku fiziku na Kornel univerzitetu, a zatim i u Kaliforniji. Razvio je sistem poznat kao Fejnmenov dijagram, koji predstavlja interakciju između čestica i prikazao prelaz sa jednog rama "prostor-vreme" na drugi. Dobio je Nobelovu nagradu iz fizike za 1965.

FREDERICK SANGER (1918- ), engleski biohemičar

Frederik Senger je prvi svetski naučnik koji je dobio dve Nobelove nagrade iz iste oblasti, iz hemije 1958. i 1980, a treći u svetu koji je uopšte dobi dve. Studirao je u Kembridžu, a definisao je strukturu molekula insulina. Za to je dobio prvu Nobelovu nagradu 1958, a dvadeset godina kasnije dobio je drugu 1980. za rad na DNK. On je utvrdio redosled vezivanja (sequence) molekula u DNK.

JAMES LOVELOCK (1919- ), engleski hemičar

Džems Lavlok je prvi opisao Zemlju i njenu atmosferu kao organizam, naglašavajući značaj kontrole klime i reakcije ekosistema. Studirao je medicinu i doktorirao u Londonu i Mančesteru, a 1960. je napravio detektor za merenje prisustva gasova u tragovima, hlorofluorocarbons (CFC) u atmosferi koji ostećuje ozonski sloj i smatra se veoma štetnim. Godine 1960. Lavloku je dodeljena prva Amsterdamska nagrada za očuvanje čovekove sredine, koju dodeljuje Kraljevska akademija za nauku i umetnost Holandije.

ROSALIND FRANKLIN (1920-1958), engleski naučnik

Rosalind Franklin je studirala na Kembridžu, gde je i radila, sa Džonom Rendalom (John Randall) i Moris Vikins (Maurice Wilkins). Ona je definisala strukturu deoksiribonukleinske kiseline (DNK) 1952, čime je uveliko pomogla u objašnjenju hromozoma, kao ključnom razumevanju života. Džejms Džui Votson (James Dewey Watson, r. 1928) i Frencis Heri Kompton Krik (Francis Harry Compton Crick, r. 1916) tajno su uklonili informacije od Morisa Vikinsa (r. 1916) i nisu odali dužno priznanje Rosalind Franklin u radu koji je pred Nobelovim komitetom bio ključni dokument za dodelu nagrade. Rozalind je umrla u 38-oj godini života, pa joj Nobelova nagrada nije mogla biti uručena posthumno. Votskonu, Kriku i Vilkinsu je dodeljena Nobelova nagrada iz medicine 1962.

ANDREJ SAHAROV (1921-1989), ruski fizičar

Andrej Saharov je radio u Sovjetskoj akademiji nauka na teorijskoj kontroli termonuklearne reakcije fuzije. Radeći na tom problemu angažovao se za svetsko smanjenje nuklearnog naoružanja i za povećanje saradnje medju nuklearnim silama. Sukobio se 1970. sa sovjetskim Komitetom za ljudska prava

ističući ljudske slobode u SSSR-u. Zbog toga je bio proganjan od strane sovjetskih autoriteta, naročito nakon što mu je dodeljena Nobelova nagrada za mir 1975.

CHRISTIAN BARNARD (1922- ), južnoafrički hirurg

Kristian Bernard je postao poznato ime širom sveta 1967, nakon prve operacije transplantiranja ljudskoga srca. Operaciju je izvršio na pacijentu Lui Vaškanski (Lois Washkansky), koji je živio 18 dana sa tuđim srcem. Bernardov drugi pacijent živio je dve godine, a sada su to rutinske operacije u velikom broju zemalja.

JACK KILBY (1923- ), američki inženjer

Džek Kilbi i Alfred Nois (Alfred Noyce) su radeći u Silikonskoj Dolini u Kaliforniji, prvi napravili integraciono kolo, kao mikročip ili silikonski čip 1975. Time su ostvarili ideju masovne proizvodnje personalnih kompjutera.

THEODORE MAIMAN (1927- ), američki fizičar

Teodor Mejmen je konstruktor prvog lasera. Rodjen je u Los Anđelesu, a doktorirao je na Stenfordskom univerzitetu 1955. Za svoj laser primenio je svetlosni zrak umesto mikrotalasa. Mikrotalasi svetla iz lasera su svi iste dužine.

JAMES DEWEY WATSON (1928- ), američki hemičar

Vatson je zajedno sa Fransisom Krikom predložio model molekula DNK, kao dvojni heliks 1953. i za to otkrice Fransis Krik, Moris Vilkinson i Džejms Watson su podelili Nobelovu nagradu iz medicine 1962. (Napomena: videti napred Rozalind Frenklin).

NIEL ARMSTRONG (1930- ), američki astronaut

Nil Armstrong je prvi čovek koji je kročio na Mesec 20. jula 1969. Ovo ostvarenje uspešno je izvedeno vasijskim brodom Apolo-11, dok je Armstrong prethodno leteo oko zemlje u brodu Džemini-8. Na Mesec se spustio zajedno sa astronomom Bazom Oldrinom (Buzz Aldrin), čime su ostvarili najveći uspeh američkog vasijskog programa.

STANLEY MILLER (1930- ), američki biohemičar

Stenli Miler je zajedno sa svojim kolegom Heroldom Jurejom (Harold Urey) napravio prvu aminokiselinu vesačkim putem, simulirajući time mogućnost nastanka života na Zemlji. U smesi gasova metana, amonijaka i vodonika sa vodom izvršio je električno pražnjenje. Posle nedelju dana utvrdio je nastanak aminokiseline, kao jedne komponente proteina, inače sastavnog dela svih živih bića na Zemlji.

BOGDAN MAGLIĆ (1930- ), američki nuklearni fizičar

Bogdan Maglić je Srbin, rođen u Somboru, a radi u Americi i nikada se nije odrekao jugoslovenskog državljanstva. Bavio se istraživanjima kontrolisane fuzije, što se objašnjava kao ukroćena energija hidrogenske bombe bez eksplozije. Hidrogenska bomba startuje se reakcijom atomske bombe, na koji način se ostvaruje temperatura reakcije reda veličine oko 100 miliona °C, što inicira eksploziju hidrogenske bombe. Hidrogenska bomba po razornoj moći jača je od atomske bombe oko hiljadu puta. Reakcija kontrolisane fuzije je postupak startovanja hidrogenske bombe bez atomske eksplozije i namenjena je isključivo za mirnodopske svrhe, za proizvodnju električne energije. Eto, ukratko, to je pronalazak našeg naučnika, dr Bogdana Maglića. Gorivo za hidrogensku reakciju, kontrolisane fuzije, je teška voda, koja se dobija iz mora. Bogdan Maglić je otišao u Ameriku 1956, kao stipendista UNESCO-a, u Masačjusetški institut za tehnologiju (MIT). Na Kalifornijskom univerzitetu radi

od 1961, gde je otkrio česticu omega mezon. Patentirao je aneuronsku nuklearnu energiju (proces fuzije bez radioaktivnosti), kao i najnoviji supersenzor, koji identifikuje hemijski sastav materije, a za koji se predviđa masovna primena u borbi protiv terorizma. Bogdan Maglić je nosilac Zlatne medalje Kongresa Sjedinjenih Američkih Država, a član je i Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU) u Beogradu.

ZORES IVANOVIČ ALFEROV (1930- ), beloruski fizičar

Alferov je rođen u Vitsebsku, Belorusija. Dobitnik je Nobelove nagrade iz fizike za 2000. godinu, zajedno sa Herbertom Kremerom (Herbert Kroemer) i Džekom Kilbijem (Jack Kilby).

ROGER PENROSE (1931- ), engleski astrofizičar

Rodžer Penrouz, zajedno sa Stivenom Houkingom (Stephen Hawking), na Univerzitetu Oksford razvio je teoremu koja opisuje "Crnu rupu" (Black Hole) u vasioni. Po toj teoremi kada zvezde u vasioni kolapsiraju, one sve gravitaciono bivaju privučene u tzv. Crnu rupu, a Crnu rupu predstavlja najkompaktnija materija ugašenih nebeskih tela, gustine cca  $50 \text{ t/mm}^3$  (u kom slučaju su materije sabijene do te mere da u njima ne postoje međjuatomske prostori, odnosno prostori između jezgra atoma i njihovih elektrona svedeni su na nulu). Time je nastala zamisao o skrivenim događanjima i novom modelu vasioni.

JURI GAGARIN (1934-1968), ruski kosmonaut

Juri Gagarin je prvi čovek koji je putovao u vasionom brodu Vostok 1, 12. aprila 1961, i tom prilikom je jednom obleteo Zemlju. Kasnije je poginuo u avionskoj nesreći.

ALEKSEJ LEONOV (1934- ), ruski kosmonaut



Leonov je prvi čovek koji je u svemiru izašao iz vasionkog broda i lebdeo oko njega. Bilo je to 18. marta 1965. Brodom Vostok 2 leteli su zajedno Aleksej Leonov i Pavel Beljajev, a nakon dva obilaska oko Zemlje, Leonov je izašao iz broda u prvu ljudsku šetnju svemirom, što je po njemu nazvano leonovanje. Leonov je leteo drugi put u svemir brodom Sojuz 19, deset godina kasnije, u zajedničkoj sovjetsko-američkoj misiji 17. jula 1975. Dva broda su se spojila u vasioni i Aleksej Leonov se tom prilikom rukovao sa Tomom Stafordom.

VALENTINA TEREŠKOVA (1937- ), ruski kosmonaut

Valentina Tereškova je prva žena koja je letela u kosmos. Inspirisana Jurijem Gagarinom, znala je, bez sumnje da će i žene leteti u svemiru, prijavila se za svemirski program 1961, mada do tada nije bila pilot, ali je bila iskusni padobranac. U svemir je letela brodom Vostok 6 i obletela zemlju 48 puta za 70 sati i 50 minuta, 16. juna 1963, čime je još jednom doprinela trijumfu ruske svemirske tehnologije.

EDWARD ROBERTS (1941- ), američki inžinjer

Edvard Roberts je napravio prvi personalni kompjuter (PC) 1974. Prvo je napravio ručni elektronski računar i formirao kompaniju MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems). Nakon toga studenti Pol Alen (Paul Allen) i Bil Gejts (Bill Gates) razvili su verziju programskog jezika bejzik.

STEPHEN HAWKING (1942- ), engleski fizičar

Stiven Houking je završio matematiku na Univerzitetu Oksford, a doktorirao je na Univerzitetu Kambridž. Godine 1960. oboleo je od atrofije motornog nervnog sistema i mišića, zbog čega ne može ni da govori , a jedini kontakt sa ostalim svetom ostvaruje pomoću kompjutera. Houking je 1971. predložio postojanje Crne rupe u vasioni i teoriju Velikog praska. Profesor je fizike i matematike na

Univerzitetu Kembridž, na poziciji koju je nakada držao Isak Njutn. Houkingove knjige postale su najtraženije tokom svih vremena.

STEPHEN WOZNIAK (1950- ), američki inženjer

Stiven Vožnjak kreirao je prvi Apple Computer, napravljen za potrebe informativnih sistema. Radio je kod Hewlett Packard-a u partnerstvu sa Stivenom Džobsom (Stephen Jobs) na konstrukciji personalnih kompjutera. Zajedno su formirali firmu Apple Computer Company, u garaži, 1977, a 1984. su revolucionisali industriju PC sa firmom Macintosh, uvodeći grafički operativni sistem i operacije sa mišom. Takodje su uveli i zvuk u kompjutere. Obojica su postali multi-milioneri.

TIM BERNERS – LEE (1955- ), engleski pionir interneta

Tim Berners–Li potiče sa Oksfordskog Univerziteta, a od 1984. radi u Evropskoj laboratoriji za fiziku čestica (European Particle Physics Laboratory CERN) u Ženevi. Godine 1989. predložio je globalni projekat, poznat pod imenom World Wide Web (www.), projektovan da služi celokupnom čovečanstvu u razmeni informacija.

BILL GATES (1955- ), američki kompjuterski stručnjak

Bil Gejts je najbogatiji čovek na svetu, krajem 20-og veka. Prvi njegov značajan rad bio je izrada softverskog sistema za kompjutere. Rodjen je u Sijetlu, u državi Vašington, SAD. Stvorio je prvi kompjuterski program jos kao srednjoškolac, adaptirajući programski jezik bejzik u personalnim kompjuterima, još pre završetka studija na Univerzitetu Harvard. Shvatio je da će se personalni kompjuteri koristiti kako u industriji tako i kod kuće. Sa 19 godina napustio je univerzitet i osnovao firmu Microsoft Computer Company, zajedno sa Polom Alenom (Paul Allen). Godine 1980. prodao je MS-DOS sistem firmi IBM,

nakon čega je napravljen Windows 95 i od tada su postali najveći svetski proizvođači kompjutera, držeći oko 90% svetske proizvodnje.