

О Марку: дружење и доживљавање

Јово Јарић

Математички факултет, Београд

Буран и плодан научни рад Марка Јарића прекинут је у највећем напону његовог стваралаштва, у 46. години живота. Прерана смрт намеће трајно једно питање без одговора, јер одговор је могао само Марко да да: Које је идеје носио у себи и који су проблеми, посебно из физике, били његова будућа преокупација? То питање има посебну тежину када се зна која му је снага и дубина размишљања била својствена. И зато ће се о Марку Јарићу тек писати.

Имао сам велику срећу да будем сведок Марковог животног пута и то од његовог рођења. Пратио сам невероватне, скоковите, промене у његовом интелектуалном сазревању. Врло рано сам морао да коригујем своје понашање у сусретима са Марком: Није баш лако било истиснути из главе слику детета са огромним интелектуалним набојем, који је могао да приличи човеку зрелог доба и зрелих размишљања. Таква дубина поимања била му је по природи својствена и није га ничим оптерећивала! Јер, Марко је увек био у свом елементу: Весео, раздраган, радознао.

За мене први значајнији доказ снаге његовог ума везан је за догађај који се забио, по мом сећању, почетком 1964. године. У то време био сам асистент Математичког Института САНУ. Марку је тада било непуних 12 година. Био је зимски школски распуст када је дошао да ме посети. Десило се да сам тада имао неодложних обавеза. Да бих га забавио дао сам му задатак, који је овде приложен, са више могућих решења. По мом мишљењу, врло тежак задатак за његов узраст. Намера ми је била да добијем у времену за своје обавезе. Дао сам му папир и оловку и замолио га да покуша да реши задатак. Он је задатак погледао и рекао да ће, док ја завршим са својим обавезама, скокнути до куће. Није понео са собом ништа. Непуних 5 минута после тога, сав узбуђен, улетио је код мене и рекао да је задатак решио. Напамет! У ходу! Нормално, нисам му поверовао. Међутим, на његово упорно инсистирање, пристао сам невољно да заједнички погледамо његово решење. У прво време нисам га пажљиво ни слушао, али сам убрзо, запањен, схватио да је његово решење коректно и елегантно. То је, по мом сећању, друго решење које је овде приложено. Читалац ће имати прилику да сам покуша да реши исти задатак и да се увери у снагу Марковог размишљања. Тог тренутка Марку сам поклонио књигу математичких проблема са Олимпијада бившег СССР-а, у знак сећања на тај дан, са напоменом да од тада па надаље не постоји више 15 година разлике (толико сам ја старији од Марка) међу нама. Он је ту разлику избрисао. И тако је надаље било!

Исте године, у пролеће, у априлу или мају месецу, Марко је лансирао своју прву ракету. Догађај се одиграо у доњем граду, на пољани испод зидина Калемегдана. Био је забележен у штампи. То је било, уједно, његово прво појављивање у јавности и најављивање његових нових успеха.

Марко је даље ишао својим путем. Није било битно где је и шта је учио. Био је увек први и најбољи. Овде је важно нагласити да се Марко није оптерећивао идејом да буде први. Њега су привлачили изазови и проблеми. Имао је такмичарски дух. За њега је било свеједно у чему се такмичи: У математици, рвању, пливању, падобранству. Све је изазов и самодоказивање. Нови преокрет у његовом животу настаје одласком у Ваздухопловну гимназију, у Mostaru, коју завршава бриљантно, као најбољи питомац гимназије. Учествује на свим такмичењима на нивоу школе, бивше Републике БиХ и бивше Југославије. Његова слика појављује се је на насловној страни листа "Фронт". Ту се Марко определио за ФИЗИКУ. По његовом причању, тамо среће на одслужењу војног рока младог асистента физике Саву Милошевића. Млади научник Милошевић снажно је утицао на Марка да се трајно определи за физику. И заиста, при упису на студије на Природноматематички факултет, (ПМФ), у Београду, моје убеђивање и жеља да упише математику није успело. Остao је непоколебљив у свом опредељењу.

Од тада физика постаје његов живот. Кроз физику његов таленат и интерес за математику се продубљује. Ту налази синтезу свога интересовања и самодоказивања. Студије завршава као и све школе до тада: Најбољи у најбољој генерацији судената Одсека за физику ПМФ. Марко се тиме не задовољава. Самоиницијативно, без помоћи факултета, без добrog познавања енглеског језика, али уверен у своје способности, одлази на студије у Америку. То је тренутак када се наша лична веза прекида за један дужи период. О том периоду у Америци постоје сведоци, његове колеге, његови професори.

Марко је докторирао са непуних 26 година. Са поносом чувам у својој библиотеци његову докторску дисертацију, коју ми је посветио.

И онда, долазе Харвард, Беркли, Париз, Берлин. Долазе бројне научне конференције и публикације у најпознатијим светским часописима из физике. Марко, још као докторант, постаје познат и цењен у свету по својим радовима и расправама у области теорије група. И ево опет један догађај. У 1985. години боравим два месеца по позиву на Middle East Technical University, Анкара, Турска. Прво предавање које сам одржао остаје ми у трајној успомени. Велики амфитеатар, велика посета. На крају предавања питања. Један старији професор пита: Да ли ви познајете Марка Јарића? Мало затечен и збуњен питањем кратко одговарам: Да! Друго питање од истог професора: Шта вам је он? Одговор: Браћа смо. Треће питање од другог професора: Имате ли још браће као што је Марко? Одговор није био потребан. Није било више ни питања! А на питања која је Марко постављао само је Марко могао и да одговори. Нама остаје трајно питање без одговора, јер Марка више нема међу нама: Шта је носио у себи и којима се новим идејама Марко Јарић заносио?

Задатак. Конструисаји једнакостранични троугао ΔABC тако да му шемена припадају прима паралелним правама a, b, c .

Прво решење (ротација, слика 1)

Претпоставимо да смо конструисали тражени троугао ΔABC , $B \in b$. Ако бисмо ротирали праву a око тачке B за (-60°) , тада би се тачка A пресликала у C . То значи да права a_1 , коју добијамо ротацијом праве a око b за (-60°) , сече праву c у C .

Конструкција:

Изаберимо произвольну тачку $B \in b$. Конструишимо тачку N на a тако да је $BN \perp a$. Затим конструишимо тачку N_1 такву да је ΔAN_1N једакостраничан. Права кроз N_1 , нормална на BN_1 , је поменута права a_1 . Тачку C добијамо у пресеку правих a_1 и c . Сада опишемо круг k са центром у B и полуупречником BC . Он сече a у A .

Друго решење (сличност, слике 2 и 3)

Посматрајмо троуглове ΔAPM и ΔACN , где је $AN \perp c$. Због паралелности правих b и c следи да је $AM:AN = AP:AC$. Ако конструишимо произвољан једнакостраничан троугао $\Delta A_1B_1C_1$, слика 3, он је сличан са ΔABC , па ако на дужи A_1C_1 одредимо тачку P_1 , такву да је $A_1P_1:A_1C_1 = AM:AN = AP:AC$, троугао $\Delta A_1B_1P_1$ ће бити сличан са ΔABP , па ће угао $\angle ABP$ бити једнак углу $\angle A_1B_1P_1$. То је идеја: Конструисањем $\Delta A_1B_1P_1$ одређујемо угао $\angle ABP$.

Конструкција:

Нека је $\Delta A_1B_1C_1$ произвољан једнакостраничан троугао. Кроз A_1 конструишимо произвольну праву A_1n и на њој тачке M' и N' , тако да је $A_1M' = AM$ и $A_1N' = AN$ (Тачке M и N су одређене нормалом на дате праве). Затим конструишимо праву C_1N' , и кроз M' праву паралелну са правом C_1N' . Ова паралела сече A_1C_1 у тачки P_1 . Тиме смо средили угао $\varphi = \angle A_1B_1P_1$. Сада на слици 2 конструишимо AB (кроз раније изабрану тачку A), тако да је угао између a и AB једнак углу φ . Тачка C се тривијално одређује у пресеку круга полуупречника AB и праве c .
(Решења и објашњења конструкција дао Мр Владимир Стојановић)

Треће решење (тригонометријски приступ, слика 4)

Из слике 4 се види да је довољно одредити x за решење задатка. За његово одређивање користимо релацију

$$\pi = \theta + \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} - \varphi \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \theta - \varphi,$$

одакле је

$$\sin \theta = \sin\left(\frac{\pi}{6} + \varphi\right) = \sin \frac{\pi}{6} \cos \varphi + \cos \frac{\pi}{6} \sin \varphi.$$

Како је

$$\sin \theta = \frac{d_2}{a}, \quad \sin \varphi = \frac{x}{a}, \quad \cos \varphi = \frac{d_1}{a} = \frac{d_1 + d_2}{a},$$

из претходног израза следи да је

$$x = \frac{d_2 - d_1}{\sqrt{3}}.$$

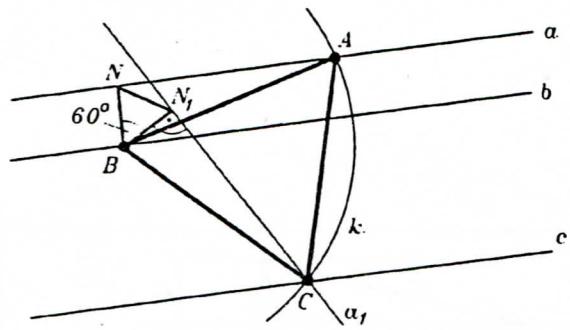
Конструкција:

За конструисање x на основу задатих величина d_1 и d_2 погодно је претходни израз писати у облику

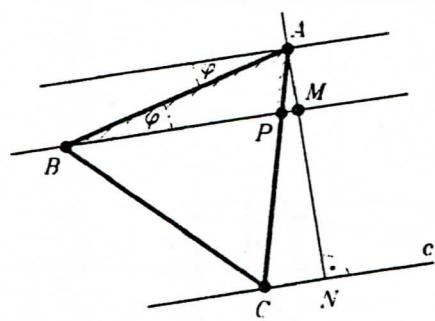
$$\frac{x\sqrt{3}}{2} = \frac{d_2 - d_1}{2},$$

одакле се види да је $\frac{x\sqrt{3}}{2}$ позната висина једнакостраничног троугла стране x .

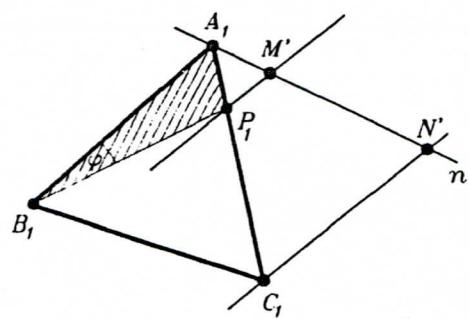
(Решење и објашњење конструкције дао Проф. др Миливој Белић, Институт за физику, Земун).



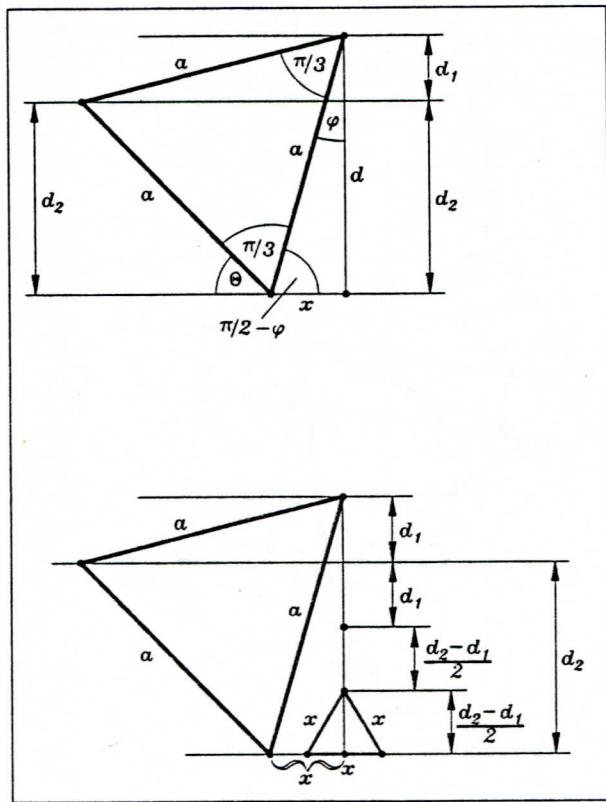
сл.1.



сл.2.



сл. 3:



сл. 4:

ЂАЧКИ ДАНИ

Радовић Милашин, пуковник авијације,
ул. Пеђе Милосављевића 46/8, Београд

Марка Јарића сам први пут срео у војној ваздухопловној гимназији "Маршал Тито" у Мостару 1966. године. У то време била је то гласовита школа и по називу и по кадру. Што се тиче назива, историја нека да свој суд. Кадар професорски и ученички биран је од свих нација од Ђевђелије до Триглава. Услови за школовање били су изузетни. И врхунски спортисти имали су утицај на образовање и васпитање у нашој школи. Примера ради, Мирко Сандић тренирао нас је ватерполо. Кандидата за школовање у ВВГ било је много, посебно у то време. После општинских селекција око 13.000 кандидата је долазило на централну комисију у Земуну. Од тих кандидата око 200 ученика је имало срећу и част да буде примљено на школовање. Није потребно образлагати да су то били, углавном, најбољи ученици у својим школама. Сви смо имали високо мишљење о себи и наду да ћемо и даље бити најбољи, као и до тада. У првом разреду Марко Јарић је био у "I_x" одељењу, а касније због смањења броја ученика постали смо "Г" одељење и као такви остали до матуре. Били смо најбоље одељење у гимназији за све четири године. Ретко се када десило да неко друго одељење постигне бољи успех у целој гимназији. По успеху издвајала су се два ћака: Марко Јарић и Јово Омаљев. Они једини у нашем разреду нису знали за мању оцену од петице.

Наша гимназија, поред врхунски опремљених кабинета и учоница, имала је све спортске терене (два базена, две хале са свом опремом, ваљске терене за све спортиве, па чак и за велики фудбал). На тим теренима су одрастали прави спортисти и такмичари за репрезентативне селекције. Марко је и у гимназију дошао са титулом пионирског првака државе у рванију грчко-римским стилом. Као гимназијалац најбоље резултате постизао је као цудиста и учествовао на такмичењима највишег нивоа. Сигурно је био најсвестранији спортиста од свих нас, али не само спортиста. У мени је већ у првој години створио комплекс ниже вредности. Желео сам само петице, а ипак нисам могао, желео сам врхунске резултате у спорту, а нисам могао... Марку сам, ипак, захвалан што сам уз њега научио да поштујем праве људске способности и врлине. Схватили су то и остали ћаци. Оно што је за остале био напор или немогуће, он је постизао са лакоћом. Имао је времена за све. Редовно је ишао и на игранке (данашње журке). Поседовао је праву мушку лепоту и неодољив момачки шарм.

У граду Мостару најлепше девојке имали су гимназијалци. Због тога је било много неспоразума и са родитељима девојака и са локалним момцима. Са Марком су биле најлепше девојке. Једно време забављао се са мусиманком лепом као са. Њени родитељи су јој већ наменили да се уда за једног инжењера мусимана. Наравно, она је волела Марка, а и он је њу

много волео. Знали смо то, јер своје љубави нисмо крили. Једном приликом Марко је са девојком био на игранци. Један корпулентни момак почeo је са неумесним провокацијама. Марку је то дозлогрдило. Стao јe испред "дугајлије" и упозорио гa да престане. Уз ироничан осмех несрећник јe подигао руку према Марку. За трептај ока изгубио јe тло под ногама, нашао се у ваздуху и преко стола свом тежином пао на под, и у несвест. Створила се гужва. Друштво од момка пружило му јe прву помоћ, и уз велике напоре успели су да гa подигну и усправе. Наше друштво се лагано, али опрезно разишло. Сутрадан долази у гимназију "изасланик" од оног момка са "поздравом" да ћe Марка заклати уколико изађe у град. Марко му поручи, без размишљања, да сутра у 19:00 сати буде испред "Хита" (робне кућe у центру града), али мора бити добро припремљен и да наоштри ножеве. Момци из "Г" одељења познавали су Марка добро. Знали смо да јe спреман да иде сам. Знали смо и да, кошаркашки речено "један на један", онај нема шансе. Међутим, из искуства смо знали и за прљаве игре. Комплетно одељење од око двадесет момака се припремило и све испланирало. Међутим, сусрет јe био крајње помирљив, јер јe момак схватио да јe ударио на много чвршћег од себе. Касније смо имали малих неугодности у школи због масовних туча у Мостару. Све се ипак стишало.

У том периоду нашег одрастања и формирања имали смо и међусобних дуела. Размењивали би мишљења, а богами и ударце. Није ту било ни маме ни тате, ни стрица ни ујака, који јe могao упетљati прсте да неко незаслужено исплива на површину. Ипак, неко јe за Марка упетљao прсте. Био јe то професор физике из његове породице. То јe био потез да Марко оде из наше војничке средине, и да настави студије физике. Једног дана угледам Марка како на игранци свира и бубња у нашем ВИС "Синови неба". Нисам могao веровати својим очима да има времена и за то.

У току четврогодишњег школовања Марко јe за три копља био изнад свих нас на часовима математике и физике. Он се и такмичио из тих предмета и на државним првенствима постизао изванредне резултате. Ево једног примера. Професорица математике, уједно и разредни старешина, вршила јe испитивање. Поставила задатак, са напоменом – ко гa реши има петицу из математике, без обзира на претходне оцене. У разреду јe настао тајац. Марко јe седео у првој клупи. Нисам стигао ни да подигнем главу према табли, а Марко се већ враћao на своје место. Уочио сам да јe поред поставке написао само знак једнакости и резултат. Наша разредна јe уписивала нешто у дневник и није приметила да јe задатак већ решен. Подиже главу и упита: "Ко жели да изађe на таблу?" Марко кратко одговори да јe задатак већ решен. Професорица погледа на таблу и угледа написан резултат. Почеке превртати по неким својим папирима и нађe резултат који јe већ написан. Устала јe, заокружила резултат и извела на таблу другог ученика. Искрено, знао сам да гa нисам могao решити, исто као и онај мој друг што се знојио на табли. Уз помоћ професорице задатак јe био решен и резултат јe био исти као што јe Марко написао за пар секунди. Прошао јe скоро читав час у решавању тог задатка. Пошто јe остало до краја часа јoш

пар минута, наша разредна нам је упутила пар брижних савета како треба радити математику, да би могли успешно решавати овако сложене задатке. Узгред је додала да је то и једини начин и пут за решавање тог задатка. То Марко, уз свој самоуверени и специфични осмех, брзо демантова. Изашао је на таблу и за пар минута на још три начина дошао до истог решења. Ја нисам ништа разумео. Погледао сам остале другове у разреду и приметио да и они разумеју исто колико и ја, а наша разредна са полуотвореним устима је гледала и мени се чинило да ни она није разумела шта се то дешава.

Од тог часа више ми није сметало што је неки физичар од његове родбине "упетљао прсте". Тај човек је за то знао много пре нас и био је у праву. Знали смо да је Марко много волео и летење и летачки позив, и знали смо да га војска неће лако пустити да оде. Направили смо план. После селективног летења у Вршцу "Г" одељење организује његово "бекство". Он је на селективном летењу показао одличне резултате. Неки су туговали, који нису испунили услове. "Г" одељење највише је туговало због одласка најбољег међу њима.

Кренули смо својим путем. Године су пролазиле. Радовали смо се Марковим успесима. Повремено се сусретали. Наш последњи велики скуп, на ком је био присутан и Марко, био је поводом 20 година матуре, у Mostaru 1990. године. Из те генерације нас тројица смо живели у Mostaru. На нама је била организација дводневне свечаности. Поред доста успешних пилота, из наше генерације је било успешних људи у свим сферама живота и на свим просторима (чак и на свим континентима). По организационом протоколу, требало је да се неко из наше генерације обрати испред целокупне школе. Сложили смо се да то буде Марко, мада су неки мислили другачије. Мислили су да он неће ни доћи из Америке. Међутим, Марко је урадио онако како је обећао. Одиграо и фудбалску утакмицу, био на игранци и нашао времена да нашу разредну посети у њеном стану, пошто јој је попустио вид а и године су учиниле своје. Није могла да дође ни на "разредни час". Скупа смо отишли Марко и ја. Њему се посебно обрадовала. Уз обраћање – мој Марко, стално га је пипала рукама. Радовала се свим његовим успесима, сусрету, а посебно на пажњи и изненадној посети. Уз сузе нас је испратила до излазних врата, мада се тешко кретала.

Због ситуације у земљи гимназија је крајем 1991. године и почетком 1992. "престала да постоји" (нешто преселили у Београд, нешто остало). После тога са Марком сам се сретао пар пута. На свадби у "Хајату" позвао је све из "Г" одељења са којима је имао контакт. Ту је било присутио нас пет. Неки нису дошли, постићени животом и мукама у којима смо се нашли.

Навео сам само неколико детаља који су били Маркове битне одреднице, нешто што га је чинило посебном величином, вероватно непоновљивом. Када су "пси рата" залајали на његову отаџбину, он је одмах написао решење, као што је решио и онај задатак из математике. Мало га је ко разумео. Посебно му је сметало што се огромна енергија његовог народа расипа непотребно, сметала му је разједињеност Срба у расејању, а нарочито пасивност, а и срамне активности неких недозрелих интелектуалаца.

У том периоду ја сам био подстанар без адресе и телефона. Марко је посетио "класића" Вељка Ромића и код њега чак попио ракију. Нисам могао веровати, док ми то Марко није потврдио кад нас је посетио у Топчидеру. Марко никада није окусио алкохол. Нашао је тада времена да дође и на наша радна места. Посебно је био задовољан што смо задржали младалачки и весео дух, који је красио "Г" одељење. Тада ми је одговорио и на моју шалу из Мостара, са прославе десет година матуре. Искористио сам прилику и упитао га да разјасни неке моје дилеме. Питао сам отприлике овако:

"Марко, знам да си борац и да си увек имао циљ за који се бориш, знам да си свестан својих вредности. Доживео си велику срећу кроз успех сопственог дела, на путу са пуно препрека. У времену кад миоги људи из твог родног Београда данима чекају у редовима испред амбасада, да би негде у свету нашли срећу, ти си се вратио да нам помогнеш. Ја лично мислим да смо истински добри онда када смо истински срећни. Несрећа квари срца и руши карактере. Тешко је одолети отровима несреће и продужити да волиш друге људе. У овим условима лако се губе пријатељи. У условима кад већина људи бежи у заветрину, ти долазиш из "обећане земље" и без имало егоизма, између осталог, посећујеш и нас. Знам да у твојим венама никада није текла зечија крв, али шта је то што те натера да све ово радиш?"

Одговорио је овако: "Нећу и не могу да останем шћућурен негде у свету кад је мом народу најтеже. Добро разумем шта су то највеће вредности човечанства, али и расуло и несклад света, и нисам родољуб који је дошао у сукоб са истинским вредностима човечанства. У овој "међави" која нас је захватила нема правила игре, много је подвала и лукавства и чекају нас многа искушења. Те игре треба разоткрити и злу се супротставити свим што имамо. Имате и мене, и у мојим венама је проврела прадедовска крв. Људски је и на ударац одговорити ударцем, а ја све своје моћи и способности стављам на располагање својој отаџбини, и оној из Шантићевих и оној из Јакшићевих стихова."

Знам да је био искрен, јер је увек свима говорио само оно што је мислио и осећао. Поготову нама, са којима је био нераскидиво везан. Дуго смо већ познавали његов бриљантан ум, али и громовиту снагу која је све испред себе рушила. Био је миран, одлучан и спреман да прегази сва олујна мора. Тада се сетих да смо га звали и Марко-громовник и Марко-грозни. Баш у том раздобљу теже сам проналазио праву боју својих дана, али се окалемих уз Марка, добих додатну енергију и стрпах под ноге све што ми је живот загорчавало. После кратког времена као "гром из ведра неба" погоди ме вест о Марковој изненадној смрти.

Међутим, и сада путујући "кроз међаву", потиштен и забрижен, чујем питање: "Идеш ли роде?" Исто то питање чује и Марко, али много јасније и боље јер је увек све боље чуо, видео и знао од мене. Зато га и сада следим, ослушкујем одговор и чекам његово решење.

ПРВИ ИСПИТИ

М. Напијало

Физички факултет, Београд

Задржаћу се, у краћем тексту, на једној од одлика нашег преминулог колеге Проф. др Марка Јарића, коју друге колеге, који осветљавају његову изванредну научну биографију, неће посебно осветлити.

Марко Јарић се уписао на Одсек за физику Природноматематичког факултета у Београду 1970. године. У то време ја сам предавао двогодишњи курс Опште физике. Генерација којој је припадао М. Јарић укључивала је низ веома добрих студената. Неколико чланова ове генерације постали су универзитетски наставници а већи број одбранио је докторске дисертације.

У то време двогодишњи курс полагао се као низ од четири једносеместрална дела а поред тога студенти су полагали током семестра колоквијуме из пређеног градива. И на колоквијумима и на усменим испитима студенти су одговарали на питања написана на по једној цедуљи, које би они извлачили.

Одговори М. Јарића на ова питања били су тако садржајни и уклапали у једно свеобухватно сагледавање физике, да су захтевали посебно обраћање пажње на кандидата. Због тога сам увек сваки усмени одговор са М. Јарићем завршавао постављајући му допунска питања која нису имала непосредну везу са изученим питањима. Такви допунски разговори увек су се завршавали успешно и показивали су комплексно сагледавање градива и физике у целини, као један од посебних квалитета М. Јарића. Приметио сам да је кандидат после оваквих разговора на првим колоквијумима на каснијим колоквијумима и испитима управо очекивао овакав тип конверзације и да је био врло задовољан таквим приступом нашем односу.

Због тога сам при одласку М. Јарића у САД на даље усавршавање очекивао одличан успех у његовом раду и такво очекивање у потпуности се испунило.

Марко Јарић – три сцена

Мијат Мијатовић

*Институт за физику, ПМФ, Скопље, Македонија
Институт за нуклеарне науке "Винча", Београд, Југославија*

Када желиш да пишеш о неком кога већ нема, поставља се питање на који начин то урадити? Да ли се држати неких реалних докумената или се ослонити само на своје сећање? Документи су, свакако, добар стожер, али, на жалост, они не могу потпуно да дочарају какав је неко био како личност, бар у очима других људи. Ако желиш да вратиш филм успомена уназад, налазиш се у ситуацији као када откопаваш антички мозаик. Појављују се само већи или мањи "комади", од којих треба реконструисати истински слику. А до "истинске" слике се понекад и не долази.

Сцена прва

Новембар или децембар 1971. године. Ја сам студент треће године физике. Уписао сам се на почетни курс енглеског језика у Институту за стране језике у Господар Јовановој улици.

Тамо први пут упознајем колегу Марка Јарића, који је студент друге године. Темељан, прне пути. Док је Београд под снегом, ми, пратећи нашу професорку, понављамо изговор најелементарнијих енглеских речи. Марко је марљив и домаће задатке ради савесно. На паузама причамо о физици, о нашим професорима. Марко вади из ташне скрипта професора Напијала и показује ми неку лекцију о електричитету...

Сцена друга

Ја сам завршио факултет октобра 1973. године бранећи дипломски рад код професора Саве Милошевића. Тема је била о трећем закону термодинамике код Изинговог модела [1]. Исте јесени сам се запослио на Институту за физику, који је тада био на петом спрату Природно-математичког факултета, и почeo своје последипломске студије "шегртујући" у Савиној соби. Тамо сам се често сретао са Марком, који је такође спремао код Саве свој дипломски рад. Мислим да је тема била нешто о термичким особинама ДНК.

Седимо и причамо о разним проблемима из статистичке физике. Ја му показујем мој дипломски рад у коме је наведен хамилтонијан

$$H = J \left[\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 - \sum_{i=1}^{N-1} (\sigma_i \sigma_{i+1})^2 \right]$$

где је $J > 0$, а $\sigma_i = -1, 0, 1$. За овај хамилтонијан R. Griffiths тврди да противречи трећем принципу термодинамике, тј. систем има недегенерисано основно стање, али ентропија по честици није једнака нули, него $k_B \ln 2$. Како то доказати? У Griffiths-овом раду [2] (као и у мом дипломском) доказа нема. Ја сам раније нешто покушавао методом диференцних једначина, и мислим да би се тако могло истерати до краја. Марко предлаже неку своју методу индексирања (као у његовом дипломском раду). Тада нам Сава даје задатак да решимо овај проблем, свако својом методом. Ми, као послушни ђаци, бацамо се на посао и, наравно, добијамо исти резултат. Неко (највероватније Сава) предлаже ово да објавимо у студентском часопису Fizis. И 1974. године излази наш заједнички рад [3] (на жалост и једини) под насловом *Један пример хамилтонијана који је у противречности са трећим принципом термодинамике*.

Сцена трећа

Одмах после дипломирања Марко је отишао за Америку. После отслужења војног рока, 1977. године, ја одлазим за Скопље, где почињем да радим као асистент на тадашњем Факултету за физику. Марка нисам имао прилике да видим све до 1989. године. Те године, од 4 до 7 јула, у Трсту се одржава конференција о квазикристалима. Решавам да одем до Трста, на једну недељу, да бих се из прве руке упознао са овом, релативно новом, облашћу физике чврстог стања.

Тамо срећем Марка. Марко је ко-председник ове конференције и нова звезда на небу физике. Озбиљан је, као и увек, мада његов изглед (стално је у неким изгужваним кратким пантолонама) може и да завара. Пажљиво прати све седнице и предавачима поставља "незгодна" питања. У паузи ми показује отштампане примерке едиције *Апериодичност и ред*, чији је он едитор. Оставља утисак комплетног физичара, великог међународног угледа. Као предавач је јасан и убедљив. Тема му је била о квазикристалној структури легуре Al-Cu-Li [4].

После завршетка конференције, враћам се возом за Београд. У вагон-ресторану се поново срећем са Марком. Током конференције смо мало разговарали, али те вечери смо све надокнадили. Распитивао се како је у Скопљу, кога јмам од породице, шта ми уче деца. Док су у мраку промицале шумовите словеначке планине, причао ми је каква је клима у Тексасу (где је тада радио), како налази паре за научне пројекте. Пред нама су се ређале празне пивске боце, а он ми се са сетом поверавао да је разведен и да нема деце. Кроз дим вагона смо гледали како је живот и леп и тужан. На спавање смо отишли далеко после поноћи.

Више га никада нисам срео. А штета...

Референце

- [1] Mijat Mijatović, Proverljivost trećeg zakona termodinamike za Izingov model, diplomski rad, PMF, Beograd (1973).
- [2] R. Griffiths, The Third Law and Statistical Mechanics, A Critical Review of Thermodynamics (1970).
- [3] M. Jarić, M. Mijatović, Jedan primer hamiltonijana koji je u protivrečnosti sa trećim principom termodinamike, Fizis, br. 16 – 17, st. 9 (1974).
- [4] Shi-Yue Qiu and Marko V. Jarić, Quasicrystal Structure Determination Al-Cu-Li, *Proceedings of the Anniversary Adriatico Research Conference on Quasicrystals*, ICTP, Trieste, Italy, 4-7 July 1989, Editors: Marko V. Jarić, Stig Lundqvist, page 19, World Scientific, Singapore (1990).



ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ У АМЕРИЦИ

Миливој Р. Белић

Институт за физику, Београд

Марко Јарић је мој кум. Животни путеви блиску су нам испреплетени још од студенских дана. Међутим, о његовим студенским данима доста тога је већ написано. Задржао бих се на докторским студијама у Америци, кроз које смо такође заједно прошли. Нужно, ова сећања морају имати и субјективни прелом, јер је Марка свако морао доживети на свој начин. Поред њега немогуће је било проћи, или живети, и бити равнодушан.

Већ на почетку студија на ПМФ у Београду Марко је скренуо пажњу на себе. Пленио је својим изгледом, а надасве својим знањем. Припадао је изузетној генерацији 1970. студената физике која је изнедрила 7 професора универзитета, 15 доктора наука и више угледних професора физике. Марко је био највећи драгуљ те генерације. Зачудо, ни он није имао све десетке. У то време, то је било немогуће постићи. Први "перфект 10" студент појавио се тек десетак година доцније. Сада их има у свакој генерацији. Инфлација је захватила и оцене на студијама.

Марко је добио оцену 9 из атомске физике, од професорке Мире Јурић. Она је била позната по томе што није давала оцену 10. Професорку Миру било је тешко задовољити. По правилу, Марко је све испите полагао у јунском испитном року. Изузетно, атомску физику је оставио за октобарски рок, јер је желео истински да изучи област коју је сматрао основом физике 20. века. На испиту је, стандардно, бриљирао, међутим, оцена је опет била 9. Образложење професорке је било да Марко није довољно добро урадио писмени део испита. На писменом делу испита добио је само 93 поена.

У Америку је Марко кренуо крајем лета 1974. године, на постдипломске студије на Градском колеџу Њујорка. То је традиционална школа сиромашних јеврејских студената из града Њујорка, са врло квалитетним кадром. До сада је та малена школа дала 8 нобеловаца. Могао је Марко да изабере неку од славних школа, какве су Харвард или Принстон, међутим, њему је било свеједно где студира, јер је на студије одлазио као већ формирани млади научник. Важно му је било да за водитеља (ментора) добије врхунског физичара, од кога може нешто да научи, а таквих је у то време на Градском колеџу било доста. Од почетка студија до избора ментора протекне обично 2-3 године, па је Марко сматрао да не треба да жури, међутим њега је већ на почетку студија приграбио Проф. Џозеф Бирман.

"Џо" Бирман је светски признати експерт из примена теорије група у физици чврстог стања. Он је предавао предмет "Математичке методе у физици" који је Марко изабрао да слуша тог семестра, и већ на првом колоквијуму далеко је надвисио остале кандидате. Проф. Бирман је одмах искористио прилику и приволео Марка да сарађује са њим. Мора се признати да се Марко није много опирао, јер су њему изузетно "лежали" проблеми из математичке физике. То је био класичан "брак из рачуна", јер је Марко уз Проф. Бирмана научио теорију група, а за четири године, колико је провео на Градском колеџу, решио је низ фундаменталних проблема из симетрија структурних фазних прелаза, који су дуго мучили Бирмана.. Његови резултати из Молијенове функције, фазних прелаза у А-

15 системима, и "ланчаним" критеријумима за избор фаза у Ландаувљевој теорији прелаза другог реда, ушли су право у уџбенике. Такође, Маркови највреднији резултати из физике квазикристала, постигнути у краткој али бриљантној научној каријери, добијени су захваљујући знањима из физике симетрија, стеченим у Њујорку.

Можда би на овом mestу било уместно објаснити како функционише амерички систем "PhD" докторских студија физике, с обзиром на то да остварује највеће успехе у свету у подизању научног подмладка и у постизању највреднијих резултата у области физике. Најпре треба нагласити да је систем изузетно компетитиван. Америчке школе постдипломских студија похађају најбољи студенти из целог света. Није dakле само југословенски проблем одлив "најбољих мозгова" у Америку, то је светски проблем. При томе, систем је тако такмичарски постављен, да само најбољи, најпродорнији, и најупорнији пролазе и остају у физици, док сви остали, пре или касније, пропадају, односно напуштају науку. (Параодоксално, добар део тих "изгубљених" за физику завршавају на школама за компјутере, и као програмери млате много веће паре од физичара).

Студије се састоје из два дела, и трају у просеку 6 година. У првом делу (отприлике 3 године) слушају се предмети и полажу испити. Најпре иду стандардни предмети из основа физике: класична и квантна механика, математичке методе, електромагнетизам, статистичка физика, итд. После тога долазе изборни предмети, а према усмррењу: теорија поља и честица, чврсто стање, квантна оптика, експерименталне методе, итд. Курсеви су на врло високом нивоу, и предају се из изванредних уџбеника. На kraју су тзв. "reading" курсеви из специфичних области физике, обично оних из којих се ради дисертација. Они се бирају у сагласности са ментором, који се опет бира (или одређује) отприлике на трећој години студија. Укупно се током студија исполаже 16-20 једносеместралних испита, по 3-4 сваког семестра.

Важнији од редовних испита су "квалифајер" испити, који се полажу обично после прве године студија. То су квалификациони испити за PhD програм. Имају 4 дела и полажу се током једне недеље. Обично се састоје од испита из класичне механике, квантне механике, електромагнетизма и статистичке физике. Студент има право да их полаже само два пута и мора да полаже сва 4 испита одједном. Испит је положен уколико се положе сва 4 дела, и није положен уколико се не положе 2 или више делова. Испит је условно положен уколико се положе 3 дела. У том случају студент има право да у првом следећем року полаже само тај један испит. Уколико у поновљеном покушају, полажући било само тај један, било сва 4 испита, студент опет падне, он мора да напусти студије. Компјутерске школе пуне су неуспелих студената физике. Уколико положи, студент може да приступи избору ментора. То се обично дешава на трећој години студија. Рад са ментором, углавном на дисертацији, испуњава преостали део постдипломских студија. Кажем углавном, јер ментори користе висококвалитетан ајфтин рад својих студената и у друге сврхе. Студенти постдипломци су једна од најизрабљиванијих класа у Америци. После квалификационих испита потенцијални водитељи већ имају представу о студентима, па се и они опредељују према понуди и новцу којим располажу. По правилу, најбољи студенти се најпре разграбе. Марко је био уграбљен већ током првог семестра, пре него што је полагао иједан испит, а да о

"qualifier"-у још није ни сањао. Праве вредности препознају се на први поглед, пре било какве провере.

У то време налазио сам се још увек у Београду, заносећи се мишљу да постдипломске студије наставим у Немачкој. Разговор у Немачкој амбасади није био пријатан. Испоставило се да треба најпре урадити магистарски у Југославији, онда пронаћи одговарајуће место и професора у Немачкој, и на крају, пронаћи новац за студије. И све то на немачком! Уписао сам се на студије у Београду.

Са Марком сам, наравно, све време био у контакту. Последње две године студија били смо практично нераздвојни, играли заједно фудбал, долазили један другом на ручак, дочекивали нове године. Зачудо, никада заједно нисмо учили, али смо пуно разговарали о физици и ковали планове о будућности. Једном смо, једноставно, сели у кола (јесте, у то време студенти су могли себи да приуште аутомобиле) и отишли у Загреб, да проверимо какву литературу из физике имају загребачке књижаре. Вратили смо се са дењцима књига. Сада ми је Марко причао о утисцима из Америке. Када сам се пожалио на своје искуство са Немачком, упитао је зашто не бих дошао да студирам у Америци. Рекох, не говорим енглески. Он рече, па шта, не говорим ни ја. Научићеш. И заиста! У року од недељу дана стигао је потребни формулар (I20) из Америке. Са преписом дипломе и оцена са студија, отишао сам у Америчку амбасаду и у року од 3 дана добио F1 студентску визу. Затим сам продао кола, оженио се (Марко је био кум у одсуству) и купио авионску карту. Две недеље од почетка заврзламе био сам у авionу за Њујорк.

Први утисци о Америци били су поразни. У то време код нас су се давали филмови "Поноћни каубој" и "Француска веза", из америчке свакодневице. Мислио сам, добри филмови, али не могу имати везе са стварношћу. Горко сам се преварио. У стварном животу било је још горе, јер нису побеђивали само добри момци. Већ на први поглед било је јасно да Америка губи рат против дрога. Или можда није желела да га добије? На сваком ћошку стоје препродавци, читавим квартовима царују проституција и макрои, и банде малолетника. По станицама метроа (тамо је топлије) живе бескућници. Свуда унаоколо гомиле ђубрета. Нисам могао да верујем да сиромашан народ, какав је живео у том делу града, може да произведе толико ђубрета. Испоставило се да се, због честих штрајкова, опасности од криминала, и ко зна чега још, ђубре ретко односи. Одмах ми је речено да ако неко покуша да ме опљачка, не пружам отпор, већ да спремно пружим двадесет долара, које за такву прилику морам увек носити са собом. Напољу је било хладно (фебруар месец), хладно је било и у души. Марко ми рече да не бринем, биће боље, јер се и он прва три дана борио са мишљу да се врати. Био је у праву, касније су се утисци битно поправили. Човек научи да живи поред лоших ствари, а навикне се на добре, којих је итекако било у бучном милионском граду. Уосталом, није град Њујорк типична Америка. Многи Американци сматрају да не би била велика штета када би се острво Менхетн одвезало од континента и пустило да отплови низ реку Хадсон, у океан.

Живели смо у студентском дому "International House" на Риверсајд драјву, у близини цркве Риверсајд. Са изненађењем и разочарењем сам открио да је циновски звоник цркве уствари небодер, и да звона нема, него се нешто чује из звучника. То је мени, клинцу који је обожавао да се неделјом кеша о звону сеоске цркве, изгледало као превара. Колеџ је био у близини, на 138. улици, на самом

ободу Харлема. Још је ближе био Универзитет Колумбија, између 114. и 120. улице, на Бродвеју. То су били и најпристојнији квартови у горњем западном делу острва Менхетн. Остали комшијук били су Шпански Харлем и црначки Харлем, најопаснији делови Њујорка. Црначки Харлем и није био неки проблем, јер је био одељен узвишицом Морнингсајд Хајтс. Криминалци су били ноторне ленчуге, па их је мрзело да се веру по оном брду. Долазили су углавном 125. и 110. улицом, које су се благо уздизале. Било је опасно живети у том делу Њујорка.

У самом дому било је лепо. Сви су познавали Марка, он је био фокална тачка за друштвени живот. Познавали су га и мангупи из околине, јер су долазили у дом да играју кошарку. Брзо су уочили крупног момка који је добро играо кошарку и фудбал, а богами и умео да елегантним захватима баци на под било кога ко је правио гужву. Познавали су га и сви студенти физике на Колеџу, јер се одмах рашчулоло да је стигла нова звезда из Југославије. Наиме, у то време на Градском колеџу постојала је колонија изванредних студената из Југославије, који су, по правилу, били и најбољи студенти генерација. Почело је то почетком седамдесетих, када је Проф. Роберт Маршак постао председник Колеџа. Он је са собом довео из Стони Брука свог студента Павла Сењановића, нашег изванредног младог физичара који је прерано преминуо. Павле је, природно, одмах одскочио као студент, па су га упитали да ли познаје још неког добrog студента из Југославије. Он је рекао, наравно - свог млађег брата. Тако су се на Колеџу убрзо нашли Горан Сењановић, Антал Јевицки, Желько Антуновић, и Марко Јарић. После мене дошли су још Александар Шокорац, Милорад Поповић, Војин Стефанчић, и Предраг Крстић. Сви они остали су да живе и раде у Америци.

Живот на Колеџу био је врло динамичан. Студије су интензивне, има пуно семинара. У тих неколико година успели смо да видимо практично све живе и још активне нобеловце из физике: Ли и Јанга (који у то време нису говорили), Вигнера, Рабија, Маршака и Вајскопфа (који нису добили награде), Манделброта (који неће ни добити награду), и многе друге. Професорски кадар на Колеџу је био изванредан. Ту су били Мелвин Лекс и Џо Бирман из физике чврстог стања, Марвин Митлман и Данијел Гринбергер из атомске, Бунџи Сакита, Рабиндра Мохапатра и Михио Каку из честица, Боб Алфано из квантне оптике, Миријам Сарачик и Херман Каминс из физике ниских температуре, и многи други. Предавања су била на високом нивоу, испити тешки. Шта то још могу млади и амбициозни студенти да пожеле!

Супруге - Маркова, моја, и Ненада Швракића, колеге из генерације који је такође студирао у Америци (али не на Градском колеџу), стигле су заједно у пролеће 1975. године. Ненад је студирао на Универзитету Илинои у Урбани, а сада ради на Вашингтон универзитету у Сент Луису. Марко и ја изнајмили смо заједнички апартман у близини, и живели заједно као срећна породица. Заједно смо кували, празновали, полагали испите, играли фудбал и кошарку. Издржавали смо се у почетку тако што смо држали вежбе студентима додипломцима. Касније су стигле стипендије Универзитета ("Graduate Fellowships"), које смо добили као добри студенти. На крају, плаћали су нас професори - водитељи, од новца који су имали за истраживања. Није то био велики новац, у то време око 600 долара месечно, али је појединац могао да преживи. С обзиром на то да смо били

ожењени, за додатна примања довијали смо се на разне начине: супруге су чувале децу, ми смо давали часове. То је био најсрћнији период мог живота.

Марко је врло брзо напредовао. По правилу добијао је на испитима најбоље оцене ("А-плус"), организовао је тзв. студентски семинар, на коме су студенти држали предавања из нових, актуелних резултата у физици, и већ озбиљно радио науку. Сећам се како је надахнуто одржао серију предавања из ренормализационе теорије Вилсона и Каданова, која се појавила отприлике у то време. Демистификовао је за нас студенте ту, помало мистериозну теорију, мада су у публици углавном седели професори универзитета. Већ у лето 1975. године положио је "квалифајер" а да се – то могу лично да потврдим – уопште није припремао. Углавном је проводио време преврћући по старијим годиштима часописа "National Geographic", које је открио у стану. Имао је уметничку црту (касније је чак и сликао), а у том часопису било је пуно лепих слика. Уосталом, он је и размишљао у сликама. Умео је у глави да представља просторне групе и рачуна карактере на прстима. Када сам, знатно касније, у његовој канцеларији на Универзитету А&М у Тексасу видео макете геометријских тела (додекаедра, икосаедра) и нашалио се на његов рачун, одговорио је да нису ту због њега, него му је досадило да посетиоцима објашњава тривијалне геометријске појмове, па им помаже макетама. У групи Проф. Бирмана водио је главну реч. Ту су, поред професора, били старији студенти и неколико постдоктора. Користећи знање из теорије специјалних функција, које је, парадоксално, стекао у Београду на предавањима Проф. Роглића из квантне механике, успео је да добије класичне резултате о функцији генератриси и инваријантама Молијенове функције, који су, по признањима колега математичких физичара, закаснили бар сто година. Једноставно, ти су резултати припадали 19. веку, када се теорија специјалних функција развијала, али математичари 19. века нису уочили како се могу добити. Затим су, у брзом следу, дошли резултати из симетрија фазних прелаза у А-15 материјалима. Још ја нисам положио ни квалифајер, а Марко је већ припремао тезу.

Крајем 1975. године наше супруге вратиле су се у Југославију – моја на порођај, а Маркова да заврши студије – па смо се ми вратили у дом. Видео сам како америчка деца расту (у мом дому!), како добијају лоше образовање, какве проблеме имају са дрогама и криминалом, и нисам желео да моја деца буду Американци. Никада због тога нисам зажалио. Чак и сада, када ме неко упита где ми се родила кћер, са поносом кажем: Овде, али је "made in America". Уосталом, сви смо ми планирали само да завршимо студије у Америци, па да се вратимо кући. И сви смо, како је ко завршавао студије, покушавали да се вратимо. Живот је, међутим, хтео другачије.

Квалифајер сам положио 1976. године и имао среће да се за мене заинтересује Проф. Лекс, неспорно велико име физике 20. века. Добро сам радио на рачунарима (у подсвети сам имао на уму судбину пропалих физичара), а он је био велики лован и били су му потребни програмери који знају физику. Осим тога, рано сам схватио да у физици која је мене интересовала (нелинеарна динамика), без рачунара нема напретка. Дакле, опет класичан брак из рачуна. Међутим, нисам смео све карте да бацим на Лекса. Он је пола радног времена проводио у Bell Labs, а пола на Колеџу, и све је време био окружен постдокторима и старијим студентима. Разговор са њим морао бих да заказујем код секретарице недељама унапред. Рад на

тези код њега трајао би годинама. Решио сам да имам два водитеља, једног младог, који би ми чурао уши сваког дана, и Лекса, са којим бих радио озбиљне ствари. Од младих професора заинтригирао ме је Проф. Џоел Герстен, који је држао квалитетан курс квантне електронике, и много публиковао. Био бих му први студент, и он би пуно времена уложио у мене. Пришао сам му и упитао га да ли има проблема на којима би могли да сарађујемо. Спремно је извадио цео NSF пројекат, са три групе проблема за цео живот! Зачудо, ни Мел Лекс није имао ништа против оваквог аранжмана, само да његов посао напредује.

Занимљиво је како велики научници имају "њух" за велике проблеме. Посао за Мелвина Лекса предвиђао је примену брзог Фуријеовог трансформа на решавање парцијалних диференцијалних једначина. Мени је то изгледало као практичан проблем који не завређује пажњу теоријских физичара. Каква заблуда! Из њега је произишао "beam propagation method", данас широко коришћени метод за решавање проблема са простирањем таласа. Испоставило се да је то био и највреднији резултат мојих докторских истраживања. Касније, као постдока код Проф. Вилиса Лемба (познатог по "Лембовом померају"), чудила ме је његова опседнутост проблемом Ридбергових атома у спољашњем пољу, у време када се мало ко интересовао за тај проблем. Његово објашњење је било да је то проблем на додиру класичне и квантне механике, и да, као такав, мора довести до значајних резултата. Кроз неколико година то се и обистинило, и та област физике је процветала. Међутим, тренутно сам био тек на почетку докторских истраживања. Свеједно, био сам на седмом небу, посао на тези могао је да почне.

У то време, почетком 1977. године, Марко је тај посао већ приводио крају! Положио је већ тзв. други испит (први испит је квалифајер), који се полаже испред комисије за дисертацију. Комисија се састоји од 5 чланова. Двојица – од којих је један водитељ – су са Колеџа, трећи је из система колеџа који сачињавају Градски универзитет Њујорка, а преостала двојица су странци, обично са неког од других универзитета у граду Њујорку: Колумбије, Рокефелера, или Њујоршког универзитета. У Марковој комисији налазио се и један прави странац, чувени професор Луј Мишел из Француске, затим ту је био Проф. Марк Кац са Рокефелер универзитета, Мелвин Лекс, који је могао да се води и као члан AT&T – Bell Labs и као члан Колеџа, а петог члана се не сећам. За мене је била част да упознам Проф. Каца, на чијем сам једном моделу – сферном моделу спинских ланаца – дипломирао у Београду, код Проф. Саве Милошевића.

Други испит је крајње незгодан испит. Полаже се усмено, из проблематике предложене за тезу. Обично кандидат треба укратко да изложи проблем који ће решавати у тези, а онда следе питања чланова комисије, везана за ту исту проблематику. То је тако у теорији. У пракси, чланови питају кандидата шта им падне на памет, покушавајући све време да га прикажу што већом будалом, која не заслужује да буде доктор наука. При томе се труде да испадну што паметнији у очима других чланова. Изузетак је водитељ, који је традиционално на страни кандидата, јер је и његов престиг у питању. Такво унакрсно испитивање може да траје сатима, а онда је кандидат још дужан да комисију води на вечеру! Срећом, рачун плаћа ментор.

Марко се није плашио такве врсте испитивања, напротив осећао се као риба у води. Брзо је мислио, брзо реаговао. Једини кога се плашио у комисији био је Мел

Лекс, који је, иако у годинама, исто тако брзо мислио, али је и јако пуно знао о симетријама чврстих тела. Написао је и један од најбољих уџбеника у области. И као што то обично бива, кандидат је исправно проценио ситуацију, Мел је покушао да га збуни. Марко се добро помучио на табли, било је и импровизација, али је успешном пребродио све смицалице. После тога, Мелвин Лекс је рекао да је Марко Јарић најбољи студент кога је он срео у свом животу. Био сам срећан да ће се Мел Лекс у мојој комисији појавити у улози водитеља и бранитеља, а не инквизитора.

После другог испита кандидату једино преостаје да напише и одбрани тезу. То је лакши део посла, уколико човек има научних резултата. Упоредо се пишу и радови и теза. Највећи проблем у свему је куцање – не заборавите, то су биле седамдесете, није било WORD процесора, РС рачунари били су десетак година у будућности. Куцало се на IBM selectric писаћим машинама, са променљивим куглама. Могу се где-где још и данас видети, по бувљацима, музејима, и у Институту за физику. Поред Мелвина Лекса научио сам да користим poff-troff професионални фото-слагач, још једно чудо из Bell Labs-а, који је чак био део раних UNIX оперативних система. Међутим, рад са ролнама фото-папира и машином за штампање био је компликован и скуп. Своју тезу откуцао сам на рачунару PDP-11, који је у то време био последња реч мини-рачунара. Био је величине трокрилног ормана и зујао је као усисивач за прашину. Барем је имао монитор! Екрани су тада били реткост. Претходно лето провео сам радији за Проф. Тимоти Бојера неке прорачуне у рачунарској соби, која је имала низ телепринтера (комплет, са бушеном траком) као везу са DEC-10 рачунаром. Начисто сам оглувео.

Марко није био такве среће, морао је да куца своју тезу сам, на писаћој машини. Сигуран сам да га је то коштало више напора него добијање свих оних резултата у тези. Он баш није био вешт у куцању, али никоме није препуштао посао, због могућих грешака. Једног јутра у јесен 1977. године, али збиља рано, звони телефон у мом стану (у међувремену, моја се супруга, са ћеркицом, вратила у Америку, па смо закупили стан на Бродвеју и 111. улици). Јавља се Марко: "Куме, купи ми сендвич и донеси на Колец, умирем од глади. Нисам ништа јео три дана, куцим тезу непрестано". Мислио сам да се измотава, и љут што ме буди тако рано, промрмљао сам неко извиђење, и залупио слушалицу. Никада ми то није оправдатио! На самрти, 20 година касније, упитао ме је: "Куме, сећаш ли се када ниси хтео да ми купиш сендвич, када сам био гладан". Сећао сам се, Куме, итекако сећао. Купио бих ти хиљаду сендвича, само када би то помогло.

Марко је одбранио докторску дисертацију новембра месеца 1977. године. Имао је тада само 25 година. Његово целокупно постдипломско школовање, заједно са полагањем свих испита, трајало је три године и три месеца..

Обично су нови докторанти исцрпљени и неко време неће да раде. Свој први постдок 1980. године, безмalo цео, провео сам играјући фудбал и шах у Аризони. Али не и Марко. Био је у напону снаге, пун идеја. Решио је, на наваљивање водитеља, да остане у Њујорку до лета 1978. године (зато је дисертацију званично предао и завео тек јуна месеца 1978. године). У то време распао му се први брак, и био је сам. Често је долазио код нас, на ручак или вечеру, и играо се са нашом ћеркицом. Она га је обожавала, јер јој је доносио чоколадице и играчке. Затим би се смејали, кревељили, тукли јастуцима, ваљали по поду. Био је право дете.

Некако у то време, после 8 година дружења, почели смо да сарађујемо и у физици. Марко није био лак у сарадњи. Био је врло захтеван и строг. Није трпео нерад и осредњост. Зато је, вероватно, извео само два докторанта и једног магистранта, мада је био физичар великог калибра. У то време појавили су се експерименти који су наговештавали могућност коегзистенције феромагнетизма и суперпроводљивости. Пала му је на памет идеја како да направи теорију средњег поља која би такву могућност допуштала. Предложио је да теорију проверим нумерички, за различите случајеве. Прихватио сам. Из сарадње је произашао један Physical Review Letters рад и једна значајна презентација на APS meeting-у. То је био и Марков и мој први PRL рад. Био је добро прихваћен и врло цитиран. После тога, Марко је написао још двадесетак PRL радова. Ја сам био довољно импресиониран, па своје радове нисам ни слao тамо. Тек сам недавно опет почeo да објављујem у Physical Review Letters.

Последњих месеци у Њујорку Марко је постао некако тужан. Знао је већ да одлази за Беркли, где је добио постдокторску стипендију Милерове фондације. Стипендија је била врло престижна, и за оно време огромна: 18000 долара годишње, плус здравствено осигурање. У Америци је осигурање велика ствар. Поређења ради, моја прва постдокторска плата, две године касније, била је 15000 долара, и то без осигурања. Одлазио је да ради са професорима Леоном Фаликовим и Марвином Коеном, на проблемима магнетних суперпроводника. Претпостављам да је био тужан, јер се завршавало једно врло лепо и богато поглавље у животу. После тога човек ће бити и постдок и професор, али више никада студент. Било је лето, и остали студенти су се разбежали из Њујорка. Лето је тамо спарно и лепљиво. Остали смо само нас двојица, да завршимо свој рад. На аеродром, испратио сам га само ја.

Тако се завршило Марково шегртовање поред Проф. Бирмана, мада се човек могао упитати ко је ту био шегрт, а ко мајстор. Отворило се ново поглавље у његовом животу, време постдокторског "усавршавања", ако се такав израз уопште може применити на Марка. Он је већ био савршен физичар. Пред њим се отварао широк пут у сам врх светске физике. Ко је још могао наслутити да ће се на том путу испречити болест, и да ће у Марковом животу остати још само неколико неисписаних поглавља.