ISSN 1333-6347 (Print)
ISSN 2975-7452 (Online)

Pregledni rad
Review

Predavanja profesora Hruša o teoriji relativnosti

Professor Hruš's Lectures on the Theory of Relativity

Anđa Valent*, Ivica Vuković

Tehničko veleučilište u Zagrebu / Zagreb University of Applied Sciences
Konavoska 2, HR-10000 Zagreb, Hrvatska / Croatia
e-mail: anda.valent@tvz.hr, e-mail: i.vukovic.zg@gmail.com

Primljeno /*Received*: 2024-04-18; Prihvaćeno/*Accepted*: 2025-05-20
Rukopis je predan na hrvatskom jeziku / *Manuscript submitted in Croatian*

SAŽETAK

U ožujku i travnju 1934. matematičar Antun Hruš, profesor splitske Ženske realne gimnazije održao je predavanja o Einsteinovoj teoriji relativnosti u Splitu i Šibeniku. Na osnovi novinskih izvješća prikazan je sadržaj tih predavanja te ozračje u kojem su održana. Predavanja su bila izvrsno posjećena i dobro prihvaćena u oba grada, a profesor Hruš je u novinskim tekstovima hvaljen kao vješt i zanimljiv predavač. Bila su to prva predavanja o teoriji relativnosti u tim gradovima.

KLJUČNE RIJEČI: **Antun Hruš**, popularizacija znanosti, Split, Šibenik, teorija relativnosti

SUMMARY

In March and April 1934, mathematician Antun Hruš, a professor at the Split Women's Real School, gave a lecture on Einstein's theory of relativity. Based on the newspaper reports of that time, the content of those lectures and the atmosphere in which they were held are presented. The lectures were well attended and well received in both cities, and Professor Hruš was praised in newspaper articles as a skilled and interesting lecturer. These were the first lectures on the theory of relativity in these cities.

KEYWORDS: **Antun Hruš**, popularization of science, Split, Šibenik, theory of relativity

UVOD

Einsteinova teorija relativnosti zauzima sasvim osobito mjesto u povijesti prirodnih znanosti, ne samo zbog svoga zna-

INTRODUCTION

Einstein's theory of relativity occupies a very special place in the history of the natural sciences, not only because of its importance but also be-

* Adresa autora za dopisivanje / *Author's correspondence address*:
E-pošta / *E-mail*: anda.valent@tvz.hr

Ovaj je rad predan na prvu objavu časopisu Prirodoslovlje pod licencijom CC-BY 4.0.
This work has been granted to the journal Prirodoslovlje under the CC-BY 4.0 license.

čaja nego i zbog činjenice da je zajedno sa svojim tvorcem postala dio popularne kulture. Formulu $E = mc^2$ znaju i oni koji su od svih drugih formula zapamtili još samo $c^2 = a^2 + b^2$. Možda je samo još teorija evolucije primljena u najširoj javnosti na sličan način.

O teoriji relativnosti objavljivani su članci u znanstveno-popularnim časopisima, ali i u novinama namijenjenim širokom čitateljstvu, a organizirana su brojna javna predavanja za publiku različitog stupnja obrazovanja i predznanja. A bila je i predmet ideoloških rasprava među onima koji su o njezinim fizikalnim temeljima znali vrlo malo ili ništa.

Ni hrvatsko društvo nije u tomu bilo izuzetak. Među brojnim hrvatskim znanstvenicima, pobornicima Einsteinove teorije relativnosti posebno mjesto pripada Vladimiru Varićaku [1,2]. Prirodno je da su njegovi studenti bili među njezinim popularizatorima. Prvi znanstveno-popularni članak o teoriji relativnosti objavila je 1917. u časopisu *Priroda* Varićakova studentica Zdenka pl. Makanec, koja će četiri godine kasnije, kao prva Hrvatica, postići doktorat iz matematike. Posebno je zanimljivo da je prvi dio njezinoga članka iste godine pretiskan u Duhovskom prilogu *Beogradskih Novina*, dnevniku na hrvatskom jeziku, što su ga u Beogradu izdavale austro-ugarske okupacijske vlasti. Svakako neobičan urednički odabir članka u prigodi blagdana Duhova i to u novinama gdje bi se to najmanje očekivalo.

Među javnim predavanjima održanim između dvaju svjetskih ratova, ističu se ona što ih je u Splitu i Šibeniku odr-

cause it became part of popular culture together with its creator. Even those who remember only one other formula, $c^2 = a^2 + b^2$, know the formula $E = mc^2$. Perhaps only the theory of evolution has been accepted by the general public in a similar way.

Articles on the theory of relativity were published not only in popular science journals but also in newspapers intended for a wider readership, and numerous public lectures were organized for audiences with different levels of education and background knowledge. The theory also became the subject of ideological debates among people who knew very little or nothing about its physical foundations.

Croatian society was no exception. Among the many Croatian scientists who supported Einstein's theory of relativity, a special place is occupied by Vladimir Varićak [1,2]. It is therefore natural that his students were among those who helped popularize the theory. The first popular science article on the theory of relativity was published in 1917 in the journal *Priroda* by Varićak's student Zdenka pl. Makanec, who four years later became the first Croatian woman to earn a doctorate in mathematics. Particularly noteworthy is the fact that the first part of her article was reprinted later that same year in the Pentecost Supplement of *Beogradske Novine*, a Croatian-language daily newspaper published in Belgrade by the Austro-Hungarian occupation authorities. This was certainly an unusual editorial choice for the Feast of Pentecost, especially in a newspaper where one would least expect such an article.

Among the public lectures delivered between the two World Wars, those given by the mathematician Antun Hruš in Split and Šibenik are

žao matematičar Antun Hruš. Naime, ta su predavanja detaljnije opisana u ondašnjem dnevnom tisku pa su danas poznate teme o kojima je Hruš govorio i ozračje u kojem su predavanja održana.

Kao i drugdje, i u Hrvatskoj su se uz zagovornike Einsteinove teorije, javljali i njeni osporavatelji o čemu su iscrpni podatci dani u [3].

KRATAK ŽIVOTOPIS

Hrvatski matematičar Antun Hruš (slika 1) rođen je u Zadru 29. ožujka 1903. Kao student, u upisnim obrascima, tzv. *Nacijonalima*, redovito je svoje prezime pisao *Hrusch*[1] (slika 2) [4]. Antunov otac Luka bio je viši poštanski službenik, sekretar direkcije pošta i telegrafa u Splitu. Antun je klasičnu gimnaziju završio u Splitu 1921., a studij matematike i fizike na Mudroslovnom (Filozofskom) fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon završetka studija, predavao je na Državnoj ženskoj realnoj gimnaziji u Splitu od 1925. do 1944. Pri Prosvjetnom odjelu tadašnjeg Narodnooslobodilačkog odbora bio je referent za srednje škole od 1944. do 1945. [5]. Vjerojatno je na tu funkciju imenovan uz pristanak Anke Berus, istaknute dužnosnice KPH i članice Oblasnog NOO za Dalmaciju, s kojom je više godina zajedno radio na splitskoj ženskoj gimnaziji. Odlukom Odjela narodne prosvjete ZAVNOH-a od 24. ožujka 1945.

[1] Isto tako je svoje prezime pisao i student povijesti Josip Hrusch, Antunov vršnjak, rođen u Kotoru, kojemu je kao skrbnik naveden Luka Hrusch [4].

particularly noteworthy. Since these lectures were described in some detail in the daily newspapers of the time, both the topics Hruš discussed and the atmosphere in which the lectures were held are known today.

As elsewhere, Einstein's theory had both supporters and critics in Croatia. Detailed information about its critics is given in [3].

BRIEF BIOGRAPHY

The Croatian mathematician Antun Hruš (Figure 1) was born in Zadar on 29 March 1903. As a student, he regularly wrote his surname as *Hrusch*[1] on his enrolment forms, the so-called *Nacijonali* (Figure 2) [4]. Antun's father, Luka, was a senior postal official and secretary of the Directorate of Posts and Telegraphs in Split. Antun graduated from the Classical Gymnasium (high school) in Split in 1921, and completed his studies in mathematics and physics at the Faculty of Philosophy of the University of Zagreb. After graduating, he taught at the State Girls' Real Gymnasium in Split from 1925 to 1944. From 1944 to 1945, he served as an officer for secondary schools in the Education Department of the then National Liberation Committee [5]. He was probably appointed to this position with the approval of Anka Berus, a prominent official of the Communist Party of Croatia (KPH) and a member of the Regional National Liberation Committee for Dalmatia, with whom he had worked for several years at the girls' high school/gymnasium in Split. By a decision of the Department of Public Education of ZAVNOH, dated

[1] The surname was also spelled in this way by the history student Josip Hrusch, Antun's contemporary, who was born in Kotor and whose guardian was listed as Luka Hrusch [4].

otvorena je Viša pedagoška škola u Splitu, a Antun Hruš bio je u skupini prvih novoizabranih profesora.



Slika 1. **Antun Hruš (1903. – 1995.)**
Figure 1. ***Antun Hruš (1903–1995)***

Na Višoj pedagoškoj školi u Splitu predavao je sve do 1960. kad prelazi na novoosnovani Elektrotehnički fakultet. Elektorska komisija, u sastavu prof. dr. ing. Danilo Blanuša, prof. dr. ing. Tomislav Bosanac, prof. dr. Vatroslav Lopašić, prof. dr. ing. Vladimir Matković i prof. dr. ing. Hrvoje Požar, izabrala je prve nastavnike novog fakulteta, a među njima Antuna Hruša, u zvanje izvanrednog profesora [6]. Uz to je Antun Hruš izabran i za prvog prodekana, a dekansku čast obnašao je u dva mandata, 1962. – 1964. i 1966. – 1968. Godine 1973. umirovljen je u zvanju izvanrednog profesora, a u dopunskom radnom odnosu nastavio je raditi na Fakultetu sve do 1980. [7]. Godine 1929. položio je ispit za pričuvnog podporučni-

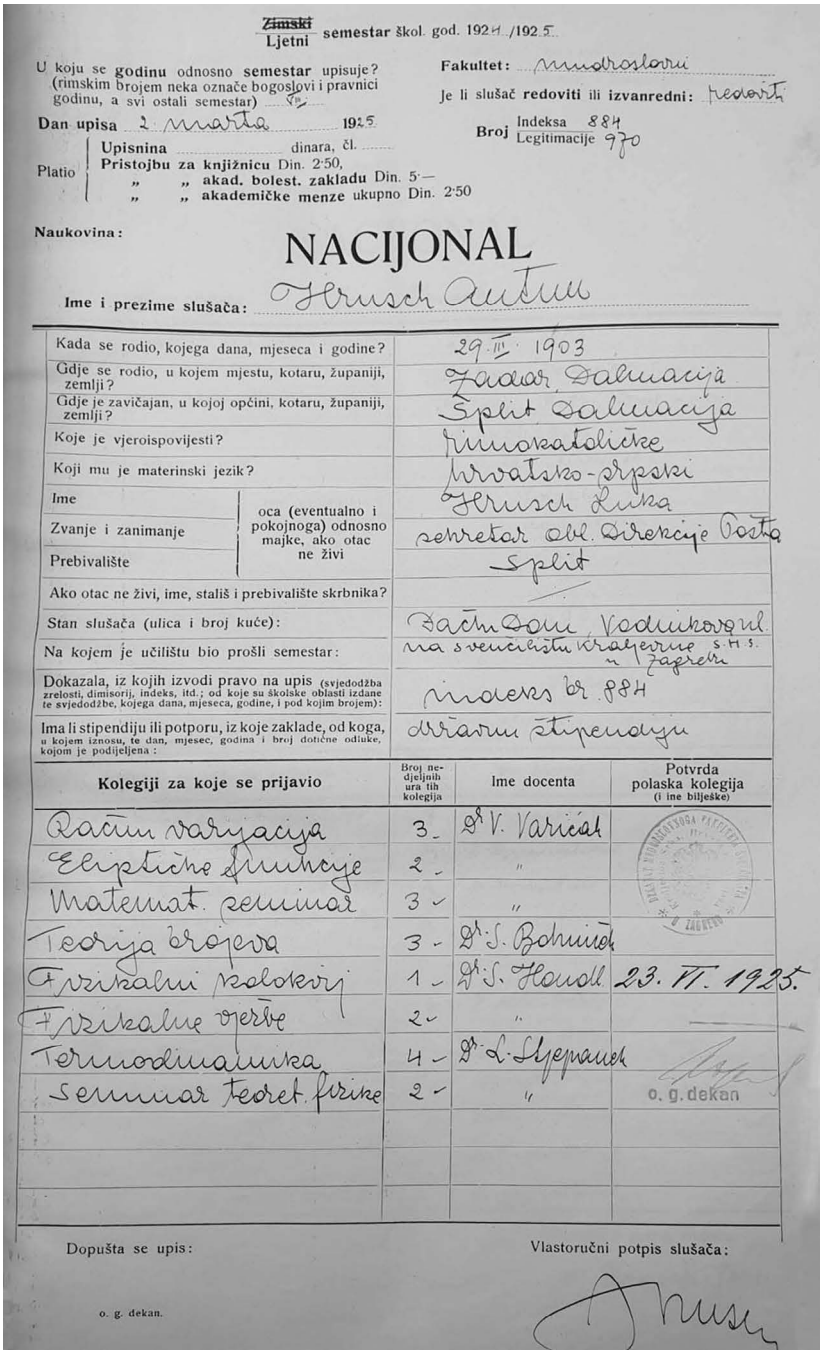
24 March 1945, the Higher Pedagogical School in Split was established, and Antun Hruš was among its first newly appointed professors.

He taught at the Higher Pedagogical School in Split until 1960, when he moved to the newly established Faculty of Electrical Engineering. The selection committee, consisting of Prof. Dr. Ing. Danilo Blanuša, Prof. Dr. Ing. Tomislav Bosanac, Prof. Dr. Vatroslav Lopašić, Prof. Dr. Ing. Vladimir Matković, and Prof. Dr. Ing. Hrvoje Požar, appointed the first members of the new faculty, including Antun Hruš, to the rank of Associate Professor [6]. He was also elected the first Vice Dean and served as Dean for two terms, from 1962 to 1964 and from 1966 to 1968. In 1973, he retired as Associate Professor but continued to teach at the Faculty on a part-time basis until 1980 [7]. In 1929he passed the examination for Reserve Second Lieutenant of Infantry. He was awarded the Order of St. Sava, Fourth Class, in 1937. In 1973 he received the City of Split Lifetime Achievement Award [5]. Professor Antun Hruš died in Split on 24 March 1995.

NEWSPAPER REPORTS ON HRUŠ'S LECTURES

Lectures in Split

The Yugoslav Professors' Association in Split decided to organize a series of public lectures on various subjects with the aim of popularizing scientific achievements and of *"not only making cultural life among us possible but also strengthening it."* Antun Hruš, a mathematics teacher at the Girls' Real Gymnasium in Split, was elected to the governing board of the Association. Among the announced lectures were *The Yugoslav Idea in the Illyrian Movement*; *Strossmayer as a Patron of the Arts*; *Vuk Karadžić*; and *Aleksa Šantić, Poet*



~~Zimski~~ Ljetni semestar škol. god. 1924/1925

U koju se godinu odnosno semestar upisuje? (rimskim brojem neka označe bogoslovi i pravnici godinu, a svi ostali semestar) VIII.

Fakultet: mudroslovni

Je li slušač redoviti ili izvanredni: redoviti

Dan upisa 2. marta 1925

Broj Indeksa 884 Legitimacije 970

Platio: Upisnina ..... dinara, čl. ..... Pristojbu za knjižnicu Din. 2·50, „ „ akad. bolest. zakladu Din. 5·—, „ „ akademičke menze ukupno Din. 2·50

Naukovina:

NACIJONAL

Ime i prezime slušača: Hrusch Antun

Kada se rodio, kojega dana, mjeseca i godine?		29. III. 1903
Gdje se rodio, u kojem mjestu, kotaru, županiji, zemlji?		Zadar Dalmacija
Gdje je zavičajan, u kojoj općini, kotaru, županiji, zemlji?		Split Dalmacija
Koje je vjeroispovijesti?		rimokatoličke
Koji mu je materinski jezik?		hrvatsko-srpski
Ime	oca (eventualno i pokojnoga) odnosno majke, ako otac ne živi	Hrusch Luka
Zvanje i zanimanje		sekretar obl. Direkcije Pošta
Prebivalište		Split
Ako otac ne živi, ime, stališ i prebivalište skrbnika?		
Stan slušača (ulica i broj kuće):		Bačun Dom Vodnikova ul.
Na kojem je učilištu bio prošli semestar:		na sveučilištu Kraljevine S.H.S. u Zagrebu
Dokazala, iz kojih izvodi pravo na upis (svjedodžba zrelosti, dimisorij, indeks, itd.; od koje su školske oblasti izdane te svjedodžbe, kojega dana, mjeseca, godine, i pod kojim brojem):		indeks br. 884
Ima li stipendiju ili potporu, iz koje zaklade, od koga, u kojem iznosu, te dan, mjesec, godina i broj dotične odluke, kojom je podijeljena:		državnu stipendiju

Kolegiji za koje se prijavio	Broj nedjeljnih ura tih kolegija	Ime docenta	Potvrda polaska kolegija (i ine bilješke)
Račun varijacija	3	dr V. Varičak	
Eliptične funkcije	2	"	
Matemat. seminar	3	"	
Teorija brojeva	3	dr S. Bohnicek	
Fizikalni kolokvij	1	dr S. Handl	23. IV. 1925.
Fizikalne vježbe	2	"	
Termodinamika	4	dr L. Ljepmann	
Seminar teoret. fizike	2	"	o. g. dekan

Dopušta se upis:

o. g. dekan.

Vlastoručni potpis slušača: Hrusch

Slika 2. **Upisni *Nacijonal* Antuna Hruša za VIII. Semestar** [4]

Figure 2. ***Antun Hruš's enrollment record* (Nacijonal) *for VIII Semester*** [4]

ka pješaštva. Ordenom sv. Save IV. reda odlikovan je 1937. Nagradu grada Splita za životno djelo dobio je 1973. [5]. Profesor Antun Hruš preminuo je u Splitu 24. ožujka 1995.

DNEVNI TISAK O HRUŠOVIM PREDAVANJIMA

Predavanja u Splitu

Jugoslavensko profesorsko društvo u Splitu odlučilo je organizirati niz javnih predavanja iz različitih područja s ciljem popularizacije znanstvenih postignuća, ali i da *„kulturni život u nas ne samo omogućuju nego i jačaju"*. U upravu toga društva biran je i profesor matematike na Ženskoj realnoj gimnaziji u Splitu, Antun Hruš. Osim spomenutoga, najavljena su i predavanja *Jugoslovenska ideja u ilirizmu*; *Štrosmajer kao mecena umjetnosti*; *Vuk Karadžić*; *Aleksa Šantić, pjesnik i nacionalni radnik*. Osim imena, i odabir tema jasno pokazuje da je Jugoslavensko profesorsko društvo u Splitu nastupalo s jugoslavenskih integralističkih pozicija bliskih tadašnjem režimu.

U Splitu je Antun Hruš održao dva predavanja i to 16. ožujka 1934. s početkom u 19,30 u dvorani splitske Klasične gimnazije te 23. ožujka s početkom u 20 sati u prostranijoj dvorani Muške realne gimnazije. Prvo je predavanje bilo o specijalnoj teoriji relativnosti, a drugo o općoj. Oba su predavanja održana u redovitom terminu petkom uvečer. Prema novinskim izvješćima, predavanja su bila izvrsno primljena, a nazočilo im je brojno slušateljstvo. To je ponukalo profesora

and National Activist. Both the speakers and the choice of topics clearly show that the Yugoslav Professors' Association in Split operated from the standpoint of integral Yugoslavism, close to the regime of the time.

Antun Hruš gave two lectures in Split: the first on 16 March 1934 at 7:30 p.m. in the hall of the Classical Gymnasium in Split, and the second on 23 March at 8:00 p.m. in the larger hall of the Men's Real Gymnasium. The first lecture was on the Special Theory of Relativity, and the second on the General Theory of Relativity. Both lectures were held at the regular Friday evening time. According to newspaper reports, they were excellently received and attended by a large audience. This encouraged Professor Hruš to repeat them at special times on 2 April (Easter Monday) at 10:30 a.m. and on 3 April, both in the hall of the Split Real Gymnasium.

Hruš managed to avoid the mistake made by some other lecturers. According to *Jadranski dnevnik* of 18 April 1934, many public lectures *"were too specialized and therefore remained inaccessible to most listeners, despite their real value."* The unsigned author argued that the purpose of such lectures was *"to present various cultural achievements in an easy and interesting way"* and recommended that lecturers *"introduce the audience, in an interesting and simple manner, only to the main subject of those observations through public lectures"* [8]. This approach was certainly close to Hruš's own.

The success of these lectures probably encouraged Hruš to repeat them in Šibenik. Their content was almost certainly the same as that of the lectures in Split, although there were a few differences in the organization. In Split the lectures were held in school lecture halls, whereas in Šibenik they took place in the hall of the Tesla

Hruša da ih ponovi u posebnim terminima i to 2. travnja (*Uskršnji ponedjeljak*) u 10,30 i 3. travnja, oba u dvorani splitske realke.

Hruš je uspio izbjeći pogrješan pristup nekih drugih predavača. Prema pisanju *Jadranskog dnevnika* od 18. travnja 1934., mnoga su javna predavanja *„bila odviše stručna, tako da su ostala nepristupačna za većinu slušatelja, unatoč svojoj stvarnoj vrijednosti"*. Nepotpisani autor smatra da je svrha takvih predavanja *„da na lak i zanimljiv način obavještavaju o raznim kulturnim tekovinama"*, te preporučuje da *„u sasvim zanimljivoj i laganoj formi, upoznaju publiku samo sa glavnim predmetom tih opažanja putem javnih predavanja"* [8]. Taj je pristup bio zacijelo blizak i samom Hrušu.

Vjerojatno je uspjeh tih predavanja potaknuo Hruša da ih ponovi i u Šibeniku. Sadržaj tih predavanja zacijelo je bio isti kao i onih u Splitu, ali bilo je organizacijskih razlika. U Splitu su predavanja održana u školskim dvoranama, a u Šibeniku u dvorani kina Tesla (slika 3). Razlog tomu je vjerojatno što tadašnja zgrada gimnazije nije imala prikladnu dvoranu. Reprezentativna zgrada šibenske gimnazije izgrađena je tri godine kasnije, tj. 1937.

Šibenski poduzetnik Ivan Fulgosi otvorio je na Božić godine 1921. kino u zgradi nekadašnjega skladišta koje je prije Prvoga svjetskoga rata podigao veleposjednik Ferruzzi. Kino je nazvao prema velikom izumitelju i uspješno je djelovalo sve do nacionalizacije nakon Drugoga svjetskog rata. Nakon što dugi niz godina nije bilo u funkciji, zgrada kina je srušena 2018.

Cinema (Figure 3). The most likely reason was that the Šibenik school building at the time did not have a suitable hall. The imposing building of the Šibenik Gymnasium was completed three years later, in 1937.



Slika 3. **Šibensko kino Tesla**
Figure 3. ***Šibenik Tesla cinema***

The Šibenik entrepreneur Ivan Fulgosi opened a cinema in a former warehouse building on Christmas Day in 1921. Before the First World War the building had been constructed by the landowner, Ferruzzi. He named the cinema after the great inventor, and it operated successfully until it was nationalized after the Second World War. After remaining out-of-use for many years the cinema building was demolished in 2018. There was another difference compared with Split. In Split, no admission fee was charged; but voluntary contributions were welcome – *"even the smallest voluntary contribution towards covering the operating costs was gratefully accepted."* In Šibenik the admission fee was set at 5 dinars for adults and 2 dinars for students. At that time, the price of a daily newspaper in Split was 1 dinar. The admission fee was probably charged to *"cover the operating costs,"* since the

Osim toga, u Splitu se nisu naplaćivale ulaznice, već se *„za pokriće režijskih troškova i najmanji dobrovoljni prinos primao sa zahvalnošću"*. Za predavanja u Šibeniku bila je određena cijena ulaznice od 5 dinara, a za učenike 2 dinara. U to je vrijeme cijena splitskih dnevnih novina bila 1 dinar. Vjerojatno su se ulaznice naplaćivale zbog *„pokrića režijskih troškova"* – predavanja su se održavala u dvorani komercijalne namjene, a ne u školskom prostoru.

I šibenska predavanja bila su vrlo uspjela. Prvo je održano u subotu 21. travnja s početkom u 19,30, a drugo u nedjelju 22. travnja u 9 sati prije podne. Splitski dnevnici najavili su i ova predavanja (slika 4), a kasnije su izvijestili o velikoj posjećenosti i izvrsnom prijemu slušateljstva (slika 5).

Stanko Ferić, urednik internetskog portala *Šibenik News*, u rubrici *Spomenar* objavio je 28. travnja 2023. sljedeći tekst o predavanjima A. Hruša [9]:

„Predavanje u Šibeniku

Nepregledna masa Šibenčana satima je mirno i strpljivo čekala pred kinom „Tesla" na ulaznice za predavanje profesora Anton Hruša o specijalnoj teoriji relativnosti Alberta Einsteina. Umjesto jednog, profesor Hruš je u kinu „Tesla" održao čak četiri predavanja o Einsteinovoj specijalnoj teoriji uzimajući između njih stanke potrebne tek toliko da se promijeni publika u dvorani. Šibenčani su za Einsteina i njegovu specijalnu teoriju relativnosti pokazali zanimanje veće nego za bilo koji film koji je do sada prikazan u kinu „Tesla". Profesor Hruš koji je pri svakom izlasku na pozornicu bio burno pozdravljen, a na kraju ispraćen ova-



Šibenik

Predavanje na Narodnom univerzitetu o Einsteinu. G. Hruš Anton, profesor iz Splita, održaće na šibenskom Narodnom Univerzitetu dva predavanja o Einsteinu. Prvo će biti u subotu, 21 aprila, u 7.30 časova uveče sa temom: Einsteinova specijalna teorija relativnosti. Predavač će obraditi ova pitanja: Klasična mehanika: zakon ustrajnosti — Relativnost položaja i gibanja — Apsolutni prostor i apsolutno vrijeme — Klasični princip relativnosti — Michelsonov pokus — Albert Einstein — Princip relativnosti i konstantnosti brzine svjetlosti — Relativnost istodobnosti — Relativnost vremena — Relativnost dužina — Adicija brzina — Relativnost mase — Masa i energija — Potvrda teorije relativnosti. Drugo predavanje će se održati u nedjelju, 22 aprila, u 9 časova prije podne sa temom: Einsteinova opća teorija relativiteta. U njemu će se pretresati ovi problemi: Identičnost teške i trome mase. Princip ekvivalencije: ubrzano gibanje i polje gravitacije. Svijanje zraka svjetlosti u gravitacionim poljima — Inercija i gravitacija — Newtonov zakon gravitacije — Ne-euklidske geometrije — Zakrivljenost prostora — Geodetske linije — Gravitacija kao svojstvo prostora — Unija prostora, vreuena i mase. Uvjereni smo da će oba stručna predavanja o Einsteinu, kao tvorcu novih filozofskih shvatanja i pravaca privući zasluženu pažnju našeg gradjanstva. Oba predavanja će biti u Kinu »Tesla«. Ulaznica: 5.— dinara. Djaci 2.— dinara.

Slika 4. **Najava predavanja u *Jadranskom dnevniku* od 18. travnja 1934.** [8]

Figure 4. ***Lecture announcement in the* Jadranski dnevnik *from 18 April 1934*** [8]

cijama brojnih Šibenčana koji su ga čekali pred kinom da mu čestitaju na izvrsnom predavanju, izjavio je da do sada nigdje nije sreo tako zainteresiranu i obrazovanu publiku s kojom se mogao upuštati i u ozbiljne rasprave o Einsteinovim teorijama. Pohvalio je Šibenčane na odličnom znanju ne krijući čuđenje što u jednom tako malom gradu postoji tako veliki broj ljudi koje Einsteinove teorije ne samo zanimaju nego o njima tako puno znaju i dobro ih razumiju.

Šibenik, 28. travnja 1934."



PREDAVANJE NA NARODNOM UNIVERZITETU

U subotu i nedjelju večer u kinu »Tesla« održao je g. prof. Anton Hruš iz Splita teorijsko predavanje: Einsteinova specijalna teorija relativnosti i opća Einsteinova teorija relativnosti.

Predavanju ovg spremnog predavača i naučnika oba dana prisustvovala je velika masa svijeta većim dijelom intelektualaca. Na kraju svakog predavanja g. Hruš bio je burno pozdravljen.

Slika 5. ***Jadranski dnevnik*, 25. travnja 1934.** [8]

Figure 5. **Jadranski dnevnik, *25 April 1934*** [8]

Ferić se služio rukopisnom ostavštinom novinara i publicista Manfreda Makale (Zlarin 1883. – Šibenik? 1949.). Makale je nakon završene gimnazije u Splitu, od 1903. do 1905. studirao na Tehničkoj visokoj školi u Beču. U Splitu je izdavao i uređivao dnevnik *Jadranska pošta* koji je

lectures were held in a commercial cinema hall rather than in school premises.

The lectures in Šibenik were also very successful. The first was held on Saturday, 21 April 1934, at 7:30 p.m., and the second on Sunday, 22 April 1934, at 9:00 a.m. The daily newspaper in Split also announced these lectures (Figure 4) and later reported their large attendance and the excellent reception they received from the audience (Figure 5).

Stanko Ferić, editor of the online news portal *Šibenik News*, published the following text about A. Hruš's lectures in the *Spomenar* (*Memory Book*) section on 28 April 2023 [9].

„Lecture in Šibenik

A huge crowd of people of Šibenik waited calmly and patiently for hours in front of the Tesla Cinema for tickets to Professor Anton Hru's lecture on Albert Einstein's Special Theory of Relativity. Instead of giving only one lecture, Professor Hruš delivered as many as four lectures on Einstein's Special Theory at the Tesla Cinema, taking only short breaks between them to allow one audience to leave the hall and another to enter. The people of Šibenik showed greater interest in Einstein and his Special Theory of Relativity than in any film ever shown at the Tesla Cinema. Professor Hruš, who was warmly greeted each time he appeared on the stage and received a standing ovation at the end from the many citizens of Šibenik who waited for him outside the cinema to congratulate him on his excellent lecture, said that nowhere else had he encountered such an interested and well-informed audience, with whom he could even engage in serious discussions about Einstein's theories. He praised the people of Šibenik for their excellent knowledge and did not hide his surprise that in such a small town there were so many people who were not on-

izlazio od 1925. do 1934. Kao novinar nije potpuno pouzdan izvor jer je bio sklon senzacionalističkom izvještavanju. Možda se u toj ostavštini krije više informacija o ovom događaju, ali ta građa više nije u posjedu njegovih potomaka i nije dostupna istraživačima.

SADRŽAJ HRUŠOVIH PREDAVANJA

Splitske novine *Jadranski dnevnik* i *Novo doba* jedini su izvor podataka o sadržaju Hrušovih predavanja. U *Jadranskom dnevniku* od 28. ožujka 1934. objavljen je članak naslovljen *Kulturni život u Splitu*, s podnaslovom *Predavanja o Einsteinovoj teoriji relativnosti* (slika 6), a potpisan inicijalima *Dm*. Autor bi mogao biti Milivoj Denegri (1896. – 1983.), profesor splitske Realne gimnazije, istaknuti član spomenutog profesorskog društva te također jedan od predavača na javnim predavanjima toga društva.

„Sretna je bila misao uprave jugoslavenskog profesorskog društva u Splitu da održi stanoviti ciklus naučnih predavanja. Kulturni život u Splitu u vezi sa općeom civilizacijom ima svoje jake pretstavnike u Marku Maruliću, u akademijama 18 vijeka i u radu plemića Ivana Petra Marchija, koji je imao vezu sa francuskim literatima i koji je glasovitom arhitektu Fischem von Erlach dao podatke i potrebite mjere za rekonstrukciju Dioklecijanove palače, objelodanjene godine 1725 u znamenitom djelu „Entwart einer hitorischer Architektur in Abbildung unterschiedener berühmten Gebände des Altertums und fremder Vo-

ly interested in Einstein's theories but also knew so much about them and understood them so well.

Šibenik, 28 April 1934."

Ferić based his account on the manuscript legacy of the journalist and publicist Manfred Makale (Zlarin, 1883 – Šibenik? 1949). After graduating from the gymnasium in Split, Makale studied at the Technical University in Vienna from 1903 to 1905. In Split, he published and edited the daily newspaper *Jadranska pošta*, which were published from 1925 to 1934. As a journalist he is not a completely reliable source, as he was inclined towards sensationalist reporting. It is possible that his manuscript legacy contained further information about this event, but those materials are no longer in the possession of his descendants and are not available to researchers.

CONTENT OF HRUŠ'S LECTURES

The Split newspapers *Jadranski dnevnik* and *Novo doba* are the only sources of information on the content of Hruš's lectures. On 28 March 1934 *Jadranski dnevnik* published an article entitled *Cultural Life in Split*, with the subtitle *Lectures on Einstein's Theory of Relativity* (Figure 6), signed with the initials Dm**.** The author may have been Milivoj Denegri (1896–1983), a teacher at the Split Real Gymnasium, a prominent member of the above-mentioned Yugoslav Professors' Association, and also one of the lecturers at the Association's public lectures.

"It was a fortunate idea of the Executive Board of the Yugoslav Professors' Association in Split to organize a series of scientific lectures. The cultural life of Split, in connection with civilization in general, has had its distinguished representatives in Marko Marulić, in the academies of the eight-



Kulturni život u Splitu

PREDAVANJA O EINSTEINOVOJ TEORIJI RELATIVNOSTI.

Sretna je bila misao uprave Jugoslavenskog profesorskog društva u Splitu da održi stanoviti ciklus naučnih predavanja. Kulturni život u Splitu u vezi sa općom cvilizacijom ima svoje jake pretstavnike u Marku Maruliću, u akademijama 18 vijeka i u radu plemića Ivana Petra Marchija, koji je imao veza sa francuskim literatima i koji je glasovitom arhitektu Fischem von Erlach dao podatke i potrebite mjere za rekonstrukciju Dioklecijanove palače, objelodanjenje godine 1725 u znamenitom djelu »Entwart einer hitorischer Architektur in Abbildung unterschiedener berühmten Gebände des Altertums und fremder Voelker« zato nije čudo što se u Splitu uvijek osjećala potreba prosvjetnog rada, pa je u redu da uz rad drugih kulturnih udruženja u Splitu i profesori započnu intenzivnim radom na općem kulturnom polju. Profesori vrše, istina, svoju veliku zadaću u školskim dvoranama, ali oni ne smiju da misle da samo time izvršuju svoju dužnost prema narodu, prema državi i prema gradu.

Dužnost je njihova da održavaju i proširuju kulturne veze sa drugim narodima i da kulturni život u nas ne samo omogućuju nego i jačaju. Nema dvojbe, da ovakav rad Profesorskog društva zaslužuje svaku pohvalu.

Predavanja prof. Antuna Hruša o Einsteinovoj teoriji relativnosti održana ovih dana bila su prva predavanja u Splitu o ovoj aktuelnoj znanstvenoj temi, koja je dala povoda velikim diskusijama u redovima prvih matematičara i fizičara cijelog svijeta.

Prof. Hruš, koji spada među bolje naše nastavnike matematike i koji duboko poznaje svoj predmet i znade da za drugima predoči ne samo sa velikim razumijevanjem nego i oduševljenjem jednog idealista, odličnom spremom, živim govorom i hladnim i logičnim razlaganjem znao je da nam u kratkim crtama i na vrlo jasan način prikaže bitnost i važnost Einsteinove teorije relativnosti. Raspored predavanja nije mogao biti bolji. Predavač je prikazao istorički razvitak klasične mehanike i logične dedukcije do kojih je došao Albert Einstein kad je objavio svoju teoriju relativnosti, i ustvrdio da Einstein ruši stare principe, a gradi nove. Prof. Hruš je spomenuo savršenost klasične mehanike i istakao temeljni zakon njezin, zakon ustrajnosti, budući da mirovanje i gibanje imaju relativni karakter. Newton, da precizira zakon ustrajnosti uveo je apsolutni prostor i apsolutno vrijeme. Mnogi su kritizirali te pojmove, a između njih predavač spominje Macha i Poincaréa. Predavač objašnjava dalje klasični princip relativnosti na temelju kojega se mehaničkim putem ne može ustanoviti mirovanje, odnosno jednoliko gibanje u pravcu sistema u kojemu se to promatranje vrši. Nichelsonov pokus koji je optičkim putem imao da ustanovi gibanje zemlje kroz eter, a koji je prema stanju nauke u drugoj polovini 19 vijeka morao da uspije — nije uspio.

Da objasne sukob u nauci, postavili su Fitz-gerald i Lorentz takozvanu teoriju kontrakcije koja sa fizikalnog gledišta nije zadovoljila. Da riješi taj sukob, Einstein je postavio svoju teoriju relativnosti. Osnovi specijalne teorije relativnosti jesu: proširenj klasični princip relativnosti i princip konstantnosti brzine svjetlosti.

Predavač daje Einsteinovu definiciju istodobnosti za prostorno udaljene pojave, iz koje slijedi da je istodobnost relativna. Na zgodnim je primjerima objasnio relativnost vremena i relativnost dužina. Na tim novim temeljima Einstein je podigao novu relativističku mehaniku. Novi zakon za adiciju brzina pokazuje, da je rezultantna brzina uvijek manja od zbroja konponentnih brzina, a istodobno da se na nikakav način ne može dobiti brzina veća od brzine svjetlosti. I masa gubi svoj apsolutni karakter i raste sa brzinom. Svaka masa pretstavlja energiju, a svaka energija pokazuje tromost, iz čega slijedi identičnost mase i energije. Prostor i vrijeme su međusobno usko povezani, tako da je svijet fizikalnog zbivanja četvero dimenzionalni. Predavač je istakao, da razlike u praktičnim konsegrencijama relativističke mehanike prema klasičnoj mogu nastupiti jedino kod velikih brzina, pa da se kod malih brzina, nova mehanika svodi na staru. Za potvrdu specijalne teorije relativnosti služi Fizlanov pokus i elektronska masa.

U drugom predavanju predavač postavlja upit, da li princip relativiteta važi i za nejednolika gibanja? Govori o inercijalnim silama, na osnovu kojih može se u samom sistemu ustanoviti promjenu. Ističe kako klasična mehanika razlikuje **tromu** i **tešku** masu koje su međusobno proporcionalne. Einstein postavlja kao osnov za daljnje proširenje identičnost teške i trome mase. Primjerom predavač tumači, da se prirodni pojavi posve jednako zbivaju u jednom sistemu koji se nejednako giba u prostoru bez gravitacije, kao da se taj sistem nalazi na miru u polju gravitacije. Tako nastaje princip ekvivalencije koji pretstavlja proširenje principa relativiteta. Ako se pak princip ekvivalencije proširi i na optičke pojave, onda slijedi, da u jakim gravitacionim poljima mora nastupiti svijanje zraka svjetlosti. Einstein je zakone inercije i gravitacije koji su bili potpuno odvojeni povezao u jedno. Predavač primjerom objašnjuje da radi principa ekvivalencije ni u gravitacionim poljima ne vrijedi Euklidova geometrija. Einstein mora da uvede neuklidsku geometriju. Predavač prikazuje peti postulat o paralelama. Ako se taj postulat zamijeni s drugim, dobiće se nova geometrija, logički potpuno ravnopravna Euklidovoj. Predavač govori o prostoru koji može biti ravan ili kriv, o ravnim crtama i o geodetskim linijama.

Einstein zamjenjuje Newtonov zakon gravitacije novim u kojemu je obuhvaćen i zakon inercije. Objašnjava kako ne postoji gravitacija kao sila, nego kao svojstvo prostora. Uniji prostora i vremena treba dodati i masu.

Predavač ističe da je Einsteinova teorija jedan korak više u proučavanju zamršenih fizikalnih problema.

Ovo je kratak izvadak lijepog predavanja održanog u punoj dvorani, gdje su bili okupljeni pretstavnici intelektualnog Splita. I odvjetnici, i liječnici, i inžinjri, i pravnici, i profesori i učitelji sa najvećim interesom pratili su naučno razlaganje odličnog nastavnika.

U red vrijednih i spremnih ljudi što nam ih je dala zagrebačka **Alma mater** spada i prof. Antun Hruš. **Dm.**

Slika 6. **Članak u *Jadranskom dnevniku* od 28. ožujka 1934.**
Figure 6. ***Article in the* Jadranski dnevnik *from 28 March 1934***

elker" zato nije čudo što se u Splitu uvijek osjećala potreba prosvjetnog rada, pa je u redu da se uz rad drugih kulturnih udruženja u Splitu i profesori započnu intenzivnim radom na općem kulturnom polju. Profesori vrše, istina, svoju veliku zadaću u školskim dvoranama, ali oni ne smiju da misle da samo time izvršuju svoju dužnost

eenth century, and in the work of the nobleman Ivan Petar Marchi, who maintained contacts with French men of letters and who supplied the famous architect Fischem von Erlach with the information and the necessary measurements for the reconstruction of Diocletian's Palace, published in 1725 in the well-known work "Entwart einer hitorischer Architektur in Abbildung unterschiedener

prema narodu, prema državi i prema gradu.

Dužnost je njihova da održavaju i proširuju kulturne veze sa drugim narodima o da kulturni život u nas ne samo omogućuju nego i jačaju. Nema dvojbe, da ovakav rad Profesorskog društva zaslužuje svaku pohvalu.

Predavanja profesora Antuna Hruša o Einsteinovoj teoriji relativnosti održana ovih dana bila su prva predavanja u Splitu o ovoj aktuelnoj znanstvenoj temi, koja je dala povoda velikim diskusijama u redovima prvih matematičara i fizičara cijelog svijeta.

Prof. Hruš, koji spada među bolje naše nastavnike matematike i koji duboko poznaje svoj predmet i znade da za drugima predoči ne samo sa velikim razumijevanjem nego i oduševljenjem jednog idealista, odličnom spremom, živim govorom i hladnim i logičnim razlaganjem znao ja da nam u kratkim crtama i na vrlo jasan način prikaže bitnost i važnost Einsteinove reorije relativnosti. Raspored predavanja nije mogao biti bolji. Predavač je prikazao istorički razvitak klasične mehanike i logične dedukcije do kojih je došao Albert Einstein kad je objavio svoju teoriju relativnosti, i ustvrdio da Einstein ruši stare principe, a gradi nove. Prof. Hruš je spomenuo savršenost klasične mehanike i istakao temeljni zakon njezin, zakon ustrajnosti, budući da mirovanje i gibanje imaju relativni karakter. Newton, da precizira zakon ustrajnosti uveo je apsolutni prostor i apsolutno vrijeme. Mnogi su kritizirali te pojmove, a između njih predavač spominje Macha i Poincaréa. Predavač objašnjava dalje klasični

berühmten Gebände des Altertums und fremder Voelker". It is therefore no surprise that the need for educational and cultural activity has always been felt in Split. It is only fitting that, alongside the work of other cultural associations in the city, the professors should also begin to work actively in the wider field of culture. Professors undoubtedly fulfil their important task in the classroom, but they should not think that by doing so alone they have fulfilled their duty to the nation, the state, and the city.

It is their duty to maintain and strengthen cultural ties with other nations and not only to make cultural life among us possible but also to strengthen it. There is no doubt that such work by the Professors' Association deserves the highest praise.

The lectures on Einstein's Theory of Relativity given by Professor Antun Hruš in recent days were the first lectures in Split devoted to this topical scientific subject, which has given rise to extensive discussions among the world's leading mathematicians and physicists.

Professor Hruš, who ranks among our better teachers of mathematics and who has a profound knowledge of his subject, knows how to present it to others not only with great understanding but also with the enthusiasm of an idealist. Owing to his excellent preparation, lively manner of speaking, and calm and logical exposition, he succeeded in presenting, in broad outline and in a very clear manner, the essence and importance of Einstein's Theory of Relativity. The arrangement of the lectures could hardly have been better. The lecturer outlined the historical development of classical mechanics and the logical deductions that led Albert Einstein to formulate his Theory of Relativity, pointing out that Einstein rejected the old principles and established new ones. Professor Hruš referred to the perfection of classical mechanics and

princip relativnosti na temelju kojega se mehaničkim putem ne može ustanoviti mirovanje, odnosno jednoliko gibanje u pravcu sistema u kojemu se to promatranje vrši. Nichelsonov[2] pokus koji je optičkim putem imao da ustanovi gibanje zemlje kroz eter, a koji je prema stanju nauke u drugoj polovini 19 vijeka morao da uspije – nije uspio.

Da objasne sukob u nauci, postavili su Fitz-gerald i Zorentz[3] takozvanu teoriju kontrakcije koja sa fizikalnog gledišta nije zadovoljila. Da riješi taj sukob, Einstein je postavio svoju teoriju relativnosti. Osnovi specijalne teorije relativnosti jesu: prošireni klasični princip relativnosti i princip konstantnosti brzine svjetlosti.

Predavač daje Einsteinovu definiciju istodobnosti za prostorno udaljene pojave, iz koje slijedi da je istodobnost relativna. Na zgodnim je primjerima objasnio relativnost vremena i relativnost dužina. Na tim novim temeljima Einstein je podigao novu relativističku mehaniku. Novi zakon za adiciju brzina pokazuje, da je rezultantna brzina uvijek manja od zbroja konponentnih brzina, a istodobno se na nikakav način ne može dobiti brzina veća od brzine svjetlosti. I masa gubi svoj apsolutni karakter i raste sa brzinom. Svaka masa pretpostavlja energiju, a svaka energija pokazuje tromost iz čega slijedi identičnost mase i energije. Prostor i vrijeme su među-

emphasized its fundamental law, the law of inertia, since both rest and motion are relative. In order to formulate the law of inertia more precisely, Newton introduced absolute space and absolute time. Many criticized these concepts, and among them the lecturer mentioned Mach and Poincaré. The lecturer then explained the classical principle of relativity, according to which it is impossible by mechanical means to determine whether a frame of reference is at rest or in uniform rectilinear motion. The Nichelson[2] experiment, which was intended to determine the motion of the Earth through the ether by optical means, and which, according to the state of science in the second half of the nineteenth century, should have succeeded, failed.

"In order to explain this conflict in science, Fitz-gerald and Zorentz[3] proposed the so-called contraction theory, which did not prove satisfactory from the physical point of view. To resolve this conflict, Einstein put forward his Theory of Relativity. The foundations of the Special Theory of Relativity are the extended classical principle of relativity and the principle of the constancy of the speed of light.

The lecturer gave Einstein's definition of simultaneity for spatially separated events, from which it follows that simultaneity is relative. By means of well-chosen examples, he explained the relativity of time and the relativity of length. On these new foundations Einstein built a new relativistic mechanics. The new law of velocity addition shows that the resultant velocity is always smaller than the sum of the component velocities, and

[2] Odnosi se na američkoga fizičara Alberta Abrahama Michelsona (1852. – 1931). Tekst novinskog članka prenosi se u izvornom obliku, bez ispravljanja tiskarskih pogrješaka.

[3] Misli se na nizozemskoga teorijskoga fizičara Hendrika Antoona Lorentza (1853. – 1928).

[2] This refers to the American physicist Albert Abraham Michelson (1852–1931). The newspaper article is reproduced in its original form, without correcting typographical errors.

[3] This refers to the Dutch theoretical physicist Hendrik Antoon Lorentz (1853–1928).

sobno povezani, tako da je svijet fizikalnog zbivanja četvero dimenzionalni. Predavač je istakao, da razlike u praktičnim konsegrencijama relativističke mehanike prema klasičnoj mogu nastupiti jedino kod velikih brzina, pa da se kod malih brzina, nova mehanika svodi na staru. Za potvrdu specijalne teorije relativnosti služi Fizlanov[4] *pokus i elektronska masa.*

U drugom predavanju predavač postavlja upit, da li princip relativiteta važi i za nejednolika gibanja? Govori o inercijalnim silama, na osnovu kojih može se u samom sistemu ustanoviti promjenu. Ističe kako klasična mehanika razlikuje ***tromu*** *i* ***tešku*** *masu koje su međusobno proporcionalne. Einstein postavlja kao osnov za daljnje proširenje identičnost teške i trome mase. Primjerom predavač tumači, da se prirodni pojavi posve jednako zbivaju u jednom sistemu koji se nejednoliko giba u prostoru bez gravitacije, kao da se taj sistem nalazi na miru u polju gravitacije. Tako nastaje princip ekvivalencije koji pretstavlja proširenje principa relativiteta. Ako se pak princip ekvivalencije proširi i na optičke pojave, onda slijedi, da u jakim gravitacionim poljima mora nastupiti svijanje zraka svjetlosti. Einstein je zakone inercije i gravitacije koji su bili potpuno odvojeni povezao u jedno. Predavač primjerom objašnjuje da radi principa ekvivalencije ni u gravitacionim poljima ne vrijedi Euklidova geometrija. Einstein mora da uvede neuklidsku geometriju. Predavač pokazuje peti postulat o paralelama. Ako se taj postulat zamijeni*

[4] Misli se na francuskoga fizičara Hippolytea Fizeaua (1819. – 1896.).

that it is impossible in any way to obtain a velocity greater than the speed of light. Mass also loses its absolute character and increases with velocity. Every mass implies energy, and every form of energy possesses inertia, from which follows the equivalence of mass and energy. Space and time are interconnected, so that the world of physical phenomena is four-dimensional. The lecturer pointed out that the practical consequences in which relativistic mechanics differs from classical mechanics appear only at high velocities, whereas at low velocities the new mechanics reduces to classical mechanics. The Fizlan[4] *experiment and the mass of the electron serve as confirmation of the Special Theory of Relativity.*

In his second lecture, the lecturer raised the question whether the principle of relativity also applies to non-uniform motion. He spoke about inertial forces, by means of which a change can be detected within the frame of reference itself. He pointed out that classical mechanics distinguishes between ***inertial*** *mass and* ***gravitational*** *mass, which are proportional to one another. Einstein took the identity of inertial and gravitational mass as the basis for a further extension of the theory. By means of an example, the lecturer explained that natural phenomena occur in exactly the same way in a frame of reference undergoing non-uniform motion in a region free of gravity as they do in a frame of reference at rest in a gravitational field. Thus arises the principle of equivalence, which represents an extension of the principle of relativity. If the principle of equivalence is also extended to optical phenomena, it follows that light rays must be deflected in strong gravitational fields. Einstein united the laws of inertia and gravitation, which had previously been completely separate. The lec-*

[4] This refers to the French physicist Hippolyte Fizeau (1819–1896).

s drugim, dobiće se nova geometrija logički potpuno ravnopravna Euklidovoj. Predavač govori o prostoru koji može biti ravan ili kriv, o ravnim crtama i o geodetskim linijama.

Einstein zamjenjuje Newtonov zakon gravitacije novim u kojemu je obuhvaćen i zakon inercije. Objašnjava kako ne postoji gravitacija kao sila, nego kao svojstvo prostora. Uniji prostora i vremena treba dodati i masu.

Predavač ističe da je Einsteinova teorija jedan korak više u proučavanju zamršenih fizikalnih problema.

Ovo je kratak izvadak lijepog predavanja održanog u punoj dvorani, gdje su bili okupljeni pretstavnici intelektualnog Splita. I odvjetnici, i liječnici, i inžiniri, i pravnici, i profesori i učitelji sa najvećim interesom pratili su naučno razlaganje odličnog nastavnika.

*U red vrijednih i spremnih ljudi što nam ih je dala zagrebačka **Alma mater** spada i prof. Antun Hruš. **Dm**."*

Dnevnik *Novo doba* u broju od 24. ožujka 1934. u nepotpisanom članku naslovljenom *Einsteinova teorija relativnosti, II. predavanje g. prof. Antuna Hruša* (slika 7) donosi svoj prikaz Hrušovih predavanja [10]:

„I ako je već prvo predavanje o specijalnoj Einsteinovoj teoriji relativnosti pobudilo ne malu pažnju publike, ovo je drugo još jače djelovalo i ostavilo dubokog traga.

Dvorana realke bila je dupkom puna odličnog građanstva i đaštva naših srednjih škola. Cijelo vrijeme predavanja slušateljstvo je pratilo razlaganja i razjašnjavanja g. predavača živom pažnjom i interesom, što turer explained, by means of an example, that because of the principle of equivalence Euclidean geometry does not hold even in gravitational fields. Einstein therefore had to introduce non-Euclidean geometry. The lecturer discussed the fifth postulate of parallels and showed that if this postulate is replaced by another, a new geometry is obtained that is logically fully equivalent to Euclidean geometry. He also spoke about space, which may be flat or curved, about straight lines, and about geodesics.

Einstein replaced Newton's law of gravitation with a new law that also incorporates the law of inertia. He explained that gravitation does not exist as a force, but as a property of space. To the union of space and time, one must also add mass.

The lecturer emphasized that Einstein's theory represents a further step in the study of complex physical problems.

This is a brief extract from an excellent lecture delivered before a full audience, which included representatives of Split's intellectual community. Lawyers, physicians, engineers, legal scholars, professors, and schoolteachers all followed the excellent teacher's scientific exposition with the greatest interest.

*Professor Antun Hruš also belongs among the worthy and capable people whom the **Alma Mater** of Zagreb has given us. **Dm**."*

The daily newspaper *Novo doba*, in its issue of 24 March 1934, published an unsigned article entitled *Einstein's Theory of Relativity: The Second Lecture by Professor Antun Hruš* (Figure 7), presenting its own account of Hruš's lectures [10]:

"Although the first lecture on Einstein's Special Theory of Relativity had already attracted considerable public attention, the second made an even stronger impression and left a deep impact.

The hall of the Real Gymnasium was filled to capacity with distinguished citizens and students

je znak da je g. Hruš znao da vrlo teške i zamršene pojmove opće Einsteinove teorije relativiteta približi shvatanju publike.

G. je predavač, nakon kratke rekapitulacije prošlog predavanja razvio na ovaj način i ovim slijedom misli predmet sinoćnjeg predavanja:

U prvom predavanju bilo je govora samo o jednolikom gibanju u pravcu. Da li princip relativiteta važi i za nejednolika gibanja? Međutim se pri promjeni gibanja javljaju inercijalne sile, na osnovu kojih promatrač može u samom sistemu ustanoviti promjenu, a isto bi se desilo kad bi taj sistem bio sam u svemiru. Klasična mehanika razlikuje tromu masu koja je prestavljena otporom proti promjeni stanja i težku masu koja se očituje u tlaku na podlogu. One su međusobno proporcionalne. Einstein postavlja kao osnov za daljnje proširenje identičnost teške i trome mase. Na jednom primjeru predavač objašnjava da se prirodni pojavi posve jednako zbivaju u jednom sistemu koji se nejednoliko giba u prostoru bez gravitacije, kao da se taj sistem nalazi u miru u polju gravitacije. Ovo je pak princip ekvivalencije koji prestavlja proširenje principa relativiteta. Ako se pak princip ekvivalencije proširi i na optičke pojave, onda slijedi da u jakim gravitacionim poljima mora nastupiti svijanje zraka svjetlosti. Einstein je uvidio da mora svratiti pažnju i na gravitaciju. Newton je uveo u klasičnu fiziku gravitaciju kao silu, da bi objasnio kretanje planeta i to radi zakona inercije. Zakoni inercije i gravitacije vrijedili su općenito, ali su bili potpuno odvojeni, a tek ih je Einstein povezao u jedno. Na primjeru dviju jednakih ploča, od kojih se gornja vrti, vrši

from our secondary schools. Throughout the lecture, the audience followed the speaker's explanations and clarifications with keen attention and interest, which showed that Professor Hruš knew how to make the very difficult and complex concepts of Einstein's General Theory of Relativity understandable to his audience.

After a brief recapitulation of the previous lecture the speaker developed the subject of that evening's lecture in the following manner.

The first lecture dealt only with uniform motion in a straight line. Does the principle of relativity also apply to non-uniform motion? Whenever motion changes, however, inertial forces arise, by means of which an observer can detect the change within the frame of reference itself; the same would happen even if that frame of reference were alone in the universe. Classical mechanics distinguishes between inertial mass, which is manifested as resistance to a change of state, and gravitational mass, which is manifested by the pressure exerted on a supporting surface. The two are proportional to one another. Einstein took the identity of inertial and gravitational mass as the basis for a further extension of the theory. By means of an example, the lecturer explained that natural phenomena occur in exactly the same way in a frame of reference undergoing non-uniform motion in a region free of gravity as they do in a frame of reference at rest in a gravitational field. This is the principle of equivalence, which represents an extension of the principle of relativity. If the principle of equivalence is also extended to optical phenomena, it follows that light rays must be deflected in strong gravitational fields. Einstein realized that he also had to turn his attention to gravitation. Newton introduced gravitation into classical physics as a force in order to explain the motion of the planets through the law of inertia. The laws of inertia and gravita-



Einsteinova teorija relativnosti

II. PREDAVANJE G. PROF. ANTUNA HRUŠA

I ako je već prvo predavanje o specijalnoj Einsteinovoj teoriji relativnosti pobudilo ne malu pažnju publike, ova je drugo još jače djelovalo i ostavilo dubok trag.

Dvorana realne hlb je dapkom puna odličnog građanstva i đačva raznih srednjih škola. Ujelo vrijedne predavača slušateljstvo je prečno zadovoljstvo i zanimanjem g. predavača živom pažnjom i interesom, što je znak da je g. prof. Hruš znao da vrlo teške i zamršene pojmove opće Einsteinove teorije relativnosti približi shvatanju publike.

G. je predavač, nakon kratke rekapitulacije prvog predavanja razvio na svoj način i ovim slijedom misli prvobitno predavanje.

U prvom predavanju bilo je govora samo o jednolikom gibanju u pravcu. Da li princip relativnosti vali i za nejednolika gibanja? Nedatlo se pri promjeni gibanja javljaju inercijalne sile, za onaj koji promatra može u tamnom sistemu nastupiti promjena, a baš bi se desilo kad bi taj sistem bio sam u svemiru. Klasična mehanika razlikuje tromu masu koja je predstavljena otporom pri promjeni stanja i težku masu koja se očituje u tlaku na podlogu. One su međusobno proporcionalne. Einstein postavlja kao osnov za daljnje proučavanje identičnost teške i tromе mase. Na jednom primjeru predavač objašnjava da se prividni pojavi posve jednako zbivaju u jednom sistemu koji se nejednoliko giba u prostoru bez gravitacije, kao da se taj sistem nalazi na miru u polju gravitacije. Ovo je pak princip ekvivalencije koji proširuje područje principa relativnosti. Ako se pak princip ekvivalencije proširi i na optičke pojave, onda slijedi da u jakim gravitacionim poljima mora nastupiti svijetlo zraka svjetlosti. Einstein je uvidio da mora utjecati gravitacija i na gravitaciju. Newton je uveo u klasičnu fiziku gravitaciju kao silu, da bi objasnio kretanje planeta i to radi zakona inercije. Zakoni inercije i gravitacije vrijedili su općenito, ali su bili potpuno odvojeni, a tek ih je Einstein povezao u jedno. Na primjeru dviju jednakih ploča, od kojih se gornja vrti, veli dakle nejednoliko giba, a donja miruje, predavač objašnjava da na gornjoj ploči neće vrijediti zakon Euklidove geometrije, što znači da zbog principa ekvivalencije ni u gravitacionim poljima ne vrijedi Euklidova geometrija. I satovi će raditi ili već prema položaju u gravitacionom polju. Na taj je način Einstein uveo u svoj relativističku geometriju. Predavač pokazuje Euklidovu geometriju i njezin peti postulat o paralelama. Ako se taj postulat izmijeni u drugim, dobiće se nova geometrija, logički potpuno savršena kao Euklidova. To su neeuklidske geometrije Ivgenija Bolyai, Lobačevski, Riemann i drugi. U njima zbroj kutova u trokutu nije 180°, nego veći ili manji od 180°. U Hrušta se pak upotrebljava Euklidova geometrija, jer je najjednostavnija. Prostor u kojem vrijedi Euklidova geometrija zove se ravan, a prostor kojem ne vrijedi ta geometrija, kriv, zakrivljen. Dakle, prostor može biti ravan ili kriv, kao što ploha može biti ravna ili kriva. To znači da prostor, u kojem se nalazi neka ravna, nije ravan nego zakrivljen. Najkraći put između dviju točaka u ravnom prostoru je ravna crta, dok u zakrivljenom prostoru geodetska linija.

Newtonov zakon gravitacije nije odrečen, ali da zato Einstein zamjenjuje novim u kojemu je obuhvaćen i zakon inercije. Svako tijelo slobodno prepušteno samom sebi opisuje u svemiru geodetsku liniju. Daleko od nebeskih masa, gdje je prostor ravan, tijelo će opisivati pravac (zakon inercije), a u blizini mase, gdje je prostor zakrivljen, tijelo će se gibati po geodetskim linijama (zakon gravitacije), t. j. po krivim linijama. Dakle ne postoji gravitacija kao sila, nego kao svojstvo prostora. Uniji prostora i vremena tada dodati i masu. Kao potvrde opće teorije relativnosti predavač iznosi: — uvijanje zraka svjetlosti u gravitacionim poljima koje je bilo potvrđeno za vrijeme totalnih pomrčina sunca 1919 i 1922 god. i — gibanje Merkurovog perihela, koje klasična mehanika nije mogla objasniti; — pomak spektralnih linija prema crvenom dijelu spektra, koji je opažen, ali da se nije mogao razlučiti od ostalih efekata.

Predavač tvrdnje da je Einsteinova teorija stupnika više u proučavanju astronomskih fizikalnih problema.

Burno je pljesak pozdravio i ispratio g. predavača prof. A. Hruša. Poslije predavanja pojedine se grupe ostale u dužem razmatranju i razgovoru o problemima koje je predavač sugestivno iznio u slušaonici.

Zbog naročite važnosti prvog predavanja, g. predavač će oba predavanja ponoviti u Ukrsne svečanosti. Dani će biti pravovremeno objavljeni.

Slika 7. **Članak iz *Novog doba* od 24. ožujka 1934.**
Figure 7. ***Article from* Novo doba *from 24 March 1934***

dakle nejednoliko gibanje, a donja miruje, predavač objašnjuje da na gornjoj ploči neće vrijediti zakon Euklidove geometrije. Satovi će različito ići, već prema položaju u gravitacionom polju. Na taj je način Einstein morao uvesti neuklidske geometrije. Predavač prikazuje Euklidovu geometriju i njezin peti postulat o paralelama. Ako se taj postulat zamijeni s drugim, dobiće se nova geometrija, logički potpuno ravnopravna Euklidovoj. Te su neeuklidske geometrije izgradili Bolyai, Lobačevski, Riemann i drugi. U njima zbroj kutova u trokutu nije 180°, nego veći ili manji od 180°. U životu se pak upotrebljava Euklidova geometrija, jer je najednostavnija. Prostor u kojemu vrijedi Euklidova geometrija zove se ravan, a prostor kojemu ne vrijedi ta geometrija, kriv, zakrivljen. Dakle, prostor može biti ravan ili kriv, kao što ploha može biti ravna ili kriva. To znači da prostor, u kojemu se nalazi neka masa, nije ravan nego zakrivljen. Najkraći put između dviju tačaka u ravnom prostoru je ravna crta, dok u zakrivljenom prostoru geodetska lineja.

Newtonov zakon gravitacije nije određen, pa ga zato Einstein zamjenjuje novim u kojemu je obuhvaćen i zakon inercije. Svako tijelo slobodno prepušteno samom sebi opisuje u svemiru geodetsku liniju. Daleko od nebeskih masa, gdje je prostor ravan, tijelo će opisivati pravac (zakon ustrajnosti), a u blizini masa, gdje je prostor zakrivljen, tijelo će se gibati po geodetskim linijama (zakon gravitacije) t. j. po krivim linijama. Dakle ne postoji gravitacija kao sila, nego kao svojstvo prostora. Uniji prostora i vremena treba dodati i masu. Kao potvrde opće teorije relativnosti predavač iznosi: –

tion were both generally valid, but they were completely separate until Einstein united them. Using the example of two identical discs, of which the upper one rotates, thus undergoing non-uniform motion, while the lower one remains at rest, the lecturer explained that Euclidean geometry does not hold on the upper disc. Clocks run at different rates according to their position in the gravitational field. In this way Einstein was led to introduce non-Euclidean geometries. The lecturer described Euclidean geometry and its fifth postulate of parallels. If this postulate is replaced by another, a new geometry is obtained that is logically fully equivalent to Euclidean geometry. These non-Euclidean geometries were developed by Bolyai, Lobačevski, Riemann, and others. In them, the sum of the angles of a triangle is not 180°, but either greater or smaller than 180°. In everyday life, however, Euclidean geometry is used because it is the simplest. A space in which Euclidean geometry holds is called flat, whereas a space in which it does not hold is curved. Thus, space may be either flat or curved, just as a surface may be either flat or curved. This means that the space containing a mass is not flat but curved. The shortest path between two points in flat space is a straight line, whereas in curved space it is a geodesic.

Newton's law of gravitation is not complete, and Einstein therefore replaces it with a new law that also incorporates the law of inertia. Every body left free to itself follows a geodesic in space. Far from celestial masses, where space is flat, a body follows a straight line (the law of inertia), whereas in the vicinity of masses, where space is curved, it moves along geodesics (the law of gravitation), that is, along curved lines. Thus, gravitation does not exist as a force, but as a property of space. To the union of space and time, one must also add mass. As confirmations of the General Theory of Relativity, the lecturer cit-

svijanje zraka svjetlosti u gravitacionim poljima koje je bilo potvrđeno za vrijeme totalnih pomrčina sunca 1919 i 1922 god.; – gibanje Merkurovog perihela, koje klasična mehanika nije mogla objasniti; – pomak spektralnih linija prema crvenom dijelu spektra, koji je opažen, ali ga se nije moglo razdvojiti od ostalih efekata.

Predavač završuje da je Einsteinova teorija stepenica više u proučavanju zamršenih fizikalnih problema.

Buran je pljesak pozdravio i zahvalio g. predavaču prof. A. Hrušu. Poslije predavanja pojedine su grupe ostale u daljnjem razmatranju i razgovoru o problemima koje je predavač sugestivno ulio u slušatelje.

Zbog naročite važnosti prvog predavanja, g. predavač će oba predavanja ponoviti o Uskrsu uzastopce. Dani će biti pravovremeno objavljeni."

Oba teksta obiluju mnoštvom znanstvenih termina i imena znanstvenika koji nisu bili poznati široj javnosti, pa ni onoj akademski obrazovanoj izvan matematičke i fizičke struke. Zato je vjerojatno da su pisci obaju tekstova konzultirali samog predavača glede spomenutih pojmova, imena i navođenja znanstvenih rezultata i tvrdnji.

ZAKLJUČCI

Razmjerno mlad srednjoškolski profesor Antun Hruš očito je održao vrlo uspjela i dobro prihvaćena predavanja iz popularne i istodobno zahtjevne teme o teoriji relativnosti. To govori i o kvaliteti nastave na tadašnjem Mudroslovnom fakultetu i o solidnoj pripremljenosti svršenih studenata matematike za budući

ed: the deflection of light rays in gravitational fields, confirmed during the total solar eclipses of 1919 and 1922; the motion of Mercury's perihelion, which classical mechanics was unable to explain; and the displacement of spectral lines towards the red end of the spectrum, which had been observed but could not be distinguished from other effects.

The lecturer concluded by saying that Einstein's theory represents a further step in the study of complex physical problems.

The lecture was greeted with warm applause, and the audience expressed its gratitude to Professor A. Hruš. After the lecture several groups remained to continue discussing the problems that the lecturer had so forcefully impressed upon his audience.

Because of the particular importance of the first lecture, the lecturer will repeat both lectures on successive days during the Easter holidays. The dates will be announced in due course."

Both articles are rich in scientific terminology and the names of scientists that would have been unfamiliar to the general public, including academically educated readers outside the fields of mathematics and physics. It is therefore likely that the authors of both articles consulted the lecturer himself regarding the terminology, the names of the scientists mentioned, and the presentation of scientific results and claims.

CONCLUSIONS

The relatively young secondary-school teacher Antun Hruš evidently gave highly successful and well-received lectures on the popular, yet at the same time demanding, topic of the theory of relativity. This also speaks to the quality of teaching at the then Faculty of Philosophy, and to the solid preparation of mathematics graduates for their future profession as teachers. The

nastavnički poziv. Predavanja o teoriji relativnosti pobudila su veliko zanimanje u razmjerno malim sredinama kao što su bili tadašnji Split, a pogotovo Šibenik, tada bez visokoškolskih ustanova ili znanstvenih zavoda iz područja koja se dotiču fizike ili matematike. Zacijelo je Hruš bio vješt i sugestivan predavač, pa vjerojatno i sklon popularizaciji znanosti. Tim više je čudno što nije ostavio pisana djela. U katalozima Nacionalne i sveučilišne knjižnice nema ni jednog udžbenika, zbirke zadataka ili kojega drugoga matematičkoga priručnika kojemu bi on bio autorom, a pogotovo nema popularno pisanoga djela na tragu opisanih predavanja.

Sadržaj Hrušovih predavanja obuhvaća mnoštvo tema i upravo je nevjerojatno kako ih se uspio čak i samo dotaknuti u okviru svega dva termina predavanja. Stoga je posebno uočljivo ono čega nema. Naime, nije jasno zašto se nigdje ne spominje profesor Vladimir Varićak. U novinskim prikazima spominje se niz imena znamenitih znanstvenika koja prosječnom čitatelju znače vrlo malo ili gotovo ništa, a nema zagrebačkoga profesora koji ne samo da se bavio neeuklidskom geometrijom Lobačevskog i teorijom relativnosti s naglaskom na geometrijsko tumačenje specijalne teorije relativnosti s pomoću geometrije Lobačevskog, nego se s Albertom Einsteinom dopisivao, poznavao je Einsteinovu suprugu i bio s njima u dodiru koji je nadilazio uobičajenu prepisku dvojice znanstvenika. Upravo u vrijeme dok je Hruš studirao, Varićak je držao predavanja iz kolegija *Matematičke osnove općene teorije relativnosti*, a zacijelo su među studentima kružile bilectures on the theory of relativity attracted considerable interest in relatively small communities such as Split, and especially Šibenik, which at that time had neither higher education institutions nor research institutes in fields related to physics or mathematics. Hruš was evidently a skilled and engaging lecturer and probably also committed to the popularization of science. It is therefore all the more surprising that he left no written works. The catalogues of the National and University Library contain no textbook, problem collection, or other mathematical handbook of which he was the author, and certainly no popular work along the lines of the lectures described here.

The content of Hruš's lectures covered a remarkable range of topics, and it is almost unbelievable that he managed even to touch upon all of them in the course of only two lectures. What is particularly striking, however, is what is missing. It is not clear why Professor Vladimir Varićak is not mentioned anywhere. The newspaper reports refer to a number of distinguished scientists whose names would have meant little or nothing to the average reader, yet they do not mention the Zagreb professor who not only worked on Lobachevskian non-Euclidean geometry and the theory of relativity, with particular emphasis on the geometric interpretation of the Special Theory of Relativity using Lobachevskian geometry, but also corresponded with Albert Einstein, knew Einstein's wife, and remained in contact with them both beyond the usual correspondence between two scientists. At the very time when Hruš was studying, Varićak was teaching the course *Mathematical Foundations of the General Theory of Relativity*, and students almost certainly had access to notes from his lectures on *Non-Euclide-*

lješke s Varićakovih predavanja iz kolegija *Neeuklidske geometrije i teorija relativnosti*, koja je držao godinu dana prije nego li je Hruš upisao studij matematike [11]. Slušateljstvu bi bilo iznimno zanimljivo čuti kako među hrvatskim znanstvenicima ima onih koji su dali svoj doprinos teoriji relativnosti. Teško je pomisliti da je riječ o novinarskom propustu ili pak o Hruševoj neobaviještenosti, tako da ta pitanja ostaju, barem zasad, bez odgovora.

Ta su predavanja slušačima pružila barem osnovni uvid u teoriju relativnosti, a možda su nekog mlađeg potaknula i na studij fizike. U svakom slučaju, imala su kulturološku vrijednost i bila su znak opće intelektualne znatiželje građanstva Splita i Šibenika. A za dublje razumijevanje potreban je i dodatni osobni napor. Vrijedno je citirati matematičara Danila Blanušu, vrsnog popularizatora teorije relativnosti:

„Radi se o tekovini moderne nauke, koja zadire u osnovne pojmove naše spoznaje, pa su je isprva teško prhvaćali i mnogi učenjaci. Ma kako pristupačno bila izložena teorija relativnosti, nitko ne će moći doprijeti do punoga razumijevanja njezina sadržaja, ako ne uloži znatan misaoni napor i mnogo strpljivosti. Per aspera ad astra!" [12].

Tim više, vrijedno je zabilježiti trud mladoga profesora splitske ženske realne gimnazije, Antuna Hruša.

an Geometry and the Theory of Relativity, which he had taught a year before Hruš enrolled in the mathematics programme [11]. The audience would certainly have found it particularly interesting to hear that Croatian scientists had also made contributions to the theory of relativity. It is difficult to believe that this omission was due either to the journalists or to Hruš himself, and so these questions remain, at least for the time being, unanswered.

These lectures provided the audience with at least a basic introduction to the theory of relativity and may even have inspired some younger listeners to study physics. In any case, they had considerable cultural value and reflected the intellectual curiosity of the citizens of Split and Šibenik. Yet a deeper understanding also requires personal effort. It is worth quoting the mathematician Danilo Blanuša, an outstanding popularizer of the theory of relativity:

"This is an achievement of modern science that touches upon the fundamental concepts of our understanding, and for that reason it was at first difficult to accept even for many scholars. No matter how accessibly the theory of relativity is presented, no one can attain a full understanding of its content without considerable intellectual effort and much patience. Per aspera ad astra!" [12].

All the more reason, therefore, to acknowledge the efforts of the young teacher at the Split State Girls' Real Gymnasium, Antun Hruš.

IZJAVA O SUKOBU INTERESA

Ovaj rad u istom obliku nije objavljen niti ponuđen za objavljivanje nekoj drugoj periodičnoj ili neperiodičnoj publikaciji. Autori izjavljuju da nisu u sukobu interesa.

FINANCIRANJE

Autori za ovaj rad nisu primili nikakva sredstva.

CONFLICT OF INTERESTS STATEMENT

This paper has not been published in the same form, nor offered for publishing in any other periodical or non-periodical publication. The authors declare that they have no conflict of interests.

FUNDING

For this paper, the authors did not receive any funding.

LITERATURA I IZVORI / *REFERENCES AND SOURCES*

[1] Hanžek B: *Hrvatski sljedbenici teorije relativnosti u Einsteinovo vrijeme*, Filozofska istraživanja **2006**;26(3):607–615.

[2] Hanžek B: *Pobornici i protivnici Einsteinove teorije relativnosti u Hrvatskoj 1905. – 1955.*, Matematičko fizički list **2006**;LVI(224):223–225.

[3] Dadić Ž: *Egzaktne znanosti u Hrvatskoj u ozračju politike i ideologije (1900–1960)*, Izvori, Zagreb, **2010**, str. 345–352.

[4] Nacionali studenata Mudroslovnog fakulteta, 1921. – 1925., Arhiv filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

[5] Buljan-Klaić M: *HRUŠ, Antun*. *Hrvatski biografski leksikon (1983–2024),* mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, **2024**. <https://hbl.lzmk .hr/clanak/hrus-antun> (Pristupljeno / *Accessed* 7. 7. 2024.)

[6] Kilić T: *50 godina FESB-a*, Universitas **2010**;II(14)8–25.

[7] *Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje 1960-1985.*, Fakultet Elektrotehnike strojarstva i brodogradnje, Split, **1985**, 126 str.

[8] *Jadranski dnevnik*, travanj **1934**, Digitalna zbirka Sveučilišne knjižnice u Splitu, http://dalmatica.svkst.hr (Pristupljeno / *Accessed* 4. 2. 2024.)

[9] Ferić s: *Spomenar*. Šibenik News. https://www.mok.hr/spomenar/item/37525-spomenar-nepregledna-masa-sibencana-satima-cekala-na-ulaznice-za-predavanje-o-einsteinovoj-specijalnoj-teoriji-relativnosti-u-kinu-tesla-umjesto-jednog-odrzao-su-cetiri-predavanja (Pristupljeno / *Accessed* 2. 10. 2023.)

[10] *Novo doba*, ožujak **1934**.

[11] Šikić T, Valent A, Vuković I: *Prilog istraživanju nastavnog rada Vladimira Varićaka*, u: *Vladimir Varićak (1865. – 1942.) u hrvatskoj i svjetskoj znanosti* (Paušek-Baždar S, Ilakovac K, ur.), HAZU, Zagreb, **2018**, 171–197.

[12] Blanuša D: *Teorija relativnosti*, Školska knjiga, Zagreb, **1955**.