

# BILTEN

**XXIV KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE**  
za učenike srednjih škola

Živinice, 30. mart 2019. godine

XXIV KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE



# LI NA KARTA ŠKOLE

**JU Mješovita srednja škola Živinice**  
ul. Alije Izetbegovića br.12a  
75270 Živinice



Tel/fax: 035 772 611

e-mail: [msszivinice@bih.net.ba](mailto:msszivinice@bih.net.ba)

web: [www.mss-zivinice.com](http://www.mss-zivinice.com); [www.facebook.com/msszivinice](https://www.facebook.com/msszivinice)

Broj zaposlenih: 115

Nastavno osoblje: 104

Broj učenika: 1288

Muški: 734

Ženski: 554

Direktor: Glavić Ramiz

Pomoćnik direktora: Salihović Nevres

Pomoćnik direktora: Aljić Hazim

Pedagog: Burgić Lejla



# LI NA KARTA ŠKOLE

Škola raspolaže sa 12 učionica, 9 kabineta-laboratorija, 2 školske radionice, ekonomijom za poljoprivrednu struku, fiskulturnom salom, sportskim poligonom i bibliotekom koja raspolaže sa zadovoljavajućim knjižnim fondom. U sklopu škole nalazi se i amfiteatar u površini 185m<sup>2</sup> sa oko 200 mjesta. Školsko dvorište sa površinom od 5.000 m<sup>2</sup> je ograjeno i zasajeno zelenim rastinjem, 2 plastenika za poljoprivrednu struku.

U sastavu škole je:

## Srednje tehničke škole (IV) stepen

- Mašinska tehnička škola; stručno zvanje: mašinski tehničar za kompjutersko projektovanje,
- Elektrotehnička škola; stručno zvanje: tehničar elektroenergetike
- Poljoprivredna tehnička škola; stručno zvanje: poljoprivredni tehničar,
- Drvoprerađivačka tehnička škola; stručno zvanje: tehničar za obradu drveta programiranim CNC mašinama
- Šumarska tehnička škola; stručno zvanje: šumarski tehničar,
- Medicinski tehničar općeg smjera, medicinska sestra-tehničar i farmaceutski tehničar

## Srednje stručne škole (III) stepen

- Mašinska stručna škola; zanimanje: automehaničar, zavarivač i instalater centralnog grijanja,
- Elektrotehnička stručna škola; zanimanje: elektroinstalater, električar i autoelektričar,
- Poljoprivredna stručna škola; zanimanje: voćar-vinogradar-vinar, cvjećar-vrtljar i farmer,
- Drvoprerađivačka stručna škola; zanimanje: stolar, tapetar

Škola uslužnih djelatnosti:

- Frizer

## POLJOPRIVREDNA STRUKA

Škola posjeduje savremenu mehanizaciju, oglednu parcelu i plastenike za izvođenje praktične nastave u poljoprivrednoj struci.



Cvjećari na praktičnoj nastavi



Školski plastenici

## DRVOPRERA IVA KA I ŠUMARSKA STRUKA

U sklopu škole je potpuno opremljena savremena radionica za izvo enje prakti ne nastave za drvoprera iva ku struku.

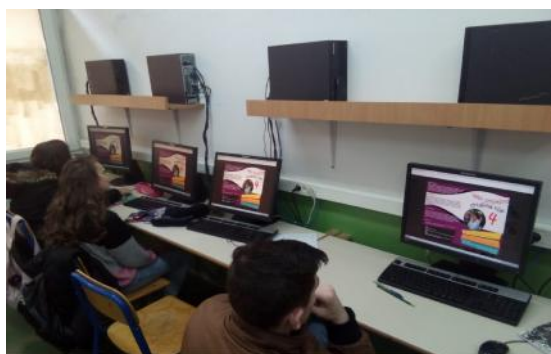


Izvo enje prakti ne nastave u radionici

## MAŠINSKA STRUKA

Mašinska struka raspolaže sa savremenim kabinetom za izvo enje nastave , a jedan dio prakti ne nastave se izvodi u privrednim subjektima na podru ju op ine Živinice i u školskoj radionici.

U enici u kabinetu



Rad u enika na prakti noj nastavi

# LI NA KARTA ŠKOLE

## ELEKTRO STRUKA

Prakti na nastava iz elektro struke se izvodi u radionici za prakti nu nastavu i kabinetima elektro struke.



Rad u enika na prakti noj nastavi



# LI NA KARTA ŠKOLE

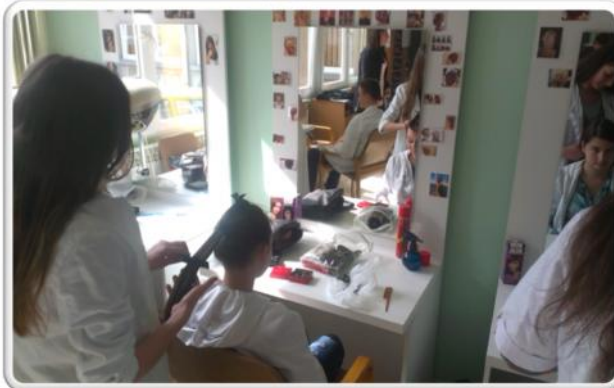
## MEDICINSKA SESTRA-TEHNI AR

U sklopu škole je i medicinska škola. Posjedujemo stručan kadar i opremljene učionice za kvalitetno izvođenje nastave u medicinskoj školi sa svim potrebnim učilima.



## FRIZER

U sklopu škole je i frizerska škola. Posjedujemo vlastiti frizerski salon u kojem se učenici usavršavaju i stiču u praksi nova znanja i vještine.



# HISTORIJAT ŠKOLE

Prva škola za obrazovanje kvalifikovanih radnika u Živicama počinje sa radom 1937. godine za potrebe drvne industrije i to kao odjeljenje zanatske škole u Tuzli. Poslije drugog svjetskog rata, usljed veoma izražene potrebe za kvalifikovanim radnicima i raznih profila počinje sa radom Stručna praktična škola, koja 1947. godine mijenja naziv u Stručnu školu za učenike u industriji i zanatstvu u Živicama.

Učenici su se obrazovali za sljedeće zanate: kovački, bravarski, mašinbravarski, tokarski, limarski, električarski, tesarski, krojački, brijački i druge. Godine 1948. počinje sa radom i druga škola učenika u privredi (ŠUP) internatskog tipa – Strojni promet i separacija Živnice, a pripremala je kadar za potrebe rudarstva. U periodu od 1945 do 1950. godine u navedene dvije škole osposobljeno je oko 300 učenika za proizvodna zanimanja potrebna privredi Živnica.

Odlukom Skupštine Opštine Živnice 1964. godine stručna škola u Živicama je ukinuta, a



osnovana je Gimnazija – opšteobrazovni smjer. Stručna škola je za četvrt vijeka postojanja osposobila oko 960 mladih ljudi za radna zanimanja: metalske, drvoprerađivačke i ostalih struka. Ostao je izražen problem nedovoljnog ubuhvata svršenih osnovaca srednjim obrazovanjem i činjenica da je veliki broj učenika srednjih stručnih škola putovao u Tuzlu, Banovce ili druge opštine. Učenici koji su završili škole za radnička zanimanja brzo su nalazili zaposlenje.

Dovoljno je istaći da je školske 1967/68. godine jedna polovina svršenih srednjoškolaca bila upisana u Gimnaziji, a da se svake sljedeće godine taj broj se povećavao u korist susjednih opština zbog upisa učenika u stručna zanimanja. Školske 1973/74. Gimnazija je

upisala tek oko 20% svršenih osnovaca. Navedene činjenice opredijelile su Skupštinu opštine Živnice da 1974. godine donese Odluku da se u Živicama osnuje Srednjoškolski centar, koji je pored gimnazije imao za posredni i školu sa praktičnom obukom za KV radnike drvnoindustrijske struke.

Kamen temeljac za novu zgradu srednjoškolskog centra položen je 4. oktobra 1976. godine, a godinu dana kasnije novosagrađeni objekat bio je otvoren. Školske 1976/77. godine sa radom je počela i Tehnička škola drvnoindustrijskog smjera, a sljedeće školske godine prvi put je upisano i jedno odjeljenje ŠPO – KV metalaca. Srednjoškolski centar je nakon preseljenja u novu funkcionalnu zgradu bio prvi put u stanju da u 33 odjeljenja 1978/79. godine upiše više od hiljadu, ta nije 1224 učenika (u prosjeku 37 učenika po odjeljenju). Broj učenika se stalno povećavao tako da je 1980. godine u Srednjoškolskom centru bilo 50 odjeljenja redovnih učenika i tri odjeljenja polaznika, što ukupno znači da je bilo oko 1850, a projektovani kapacitet Centra je oko 1200 učenika i polaznika.

## Nastupi, promocije, takmi enja



14.04.2018. Kantonalno takmi enje iz biologije— 4. mjesto

09.04.2018. Kantonalno takmi enje iz poduzetništva—3. mjesto ekipno

19.04.2018. Op insko takmi enje iz nogometa—1. mjesto

17.04.2018. Takmi enje iz Microsoft Office Specialist World Championship—4. mjesto

19.04.2018. Nagrada za najbolji tekst na 16. Festivalu srednjoškolskog stvaralaštva u Konjicu

25.04.2018. Op insko takmi enje iz prve pomo i

26.04.2018. Nagrada za najbolji tekst na 17. festivalu srednjoškolskog teatra Živinice

03.05.2018. Festival rada u Zenici

13.02.2019. Posjeta Bjelašnici i Trebevi u (EYOF)

20.02.2019. Ve e poezije

21.02.2019. Promocija knjige “Pjesmo moja” Ernade Hodži 3p2

22.02.2018. Posjeta Goraždu u povodu Dana maternjeg jezika

16.03.2019. Kantonalno takmi enje iz biologije—4. mjesto

21.03.2019. Svjetski dan šuma, voda i meteorologije

23.03.2019. Školsko takmi enje frizera “Frizure sa pletenicama”

25.03.2019. Realizovan projekat federalnog ministarstva nauke i obrazovanja za biblioteku

21.03.2019. Op insko takmi enje u košarci



## O GRADU ŽIVINICAMA

Prve podatke o području Živinica imamo iz vremena srednjovjekovne bosanske države. Dolaskom osmanske vlasti ovi prostori ušli su u sastav Nahija, Gostilj i Dramešin. Pod osmanskom upravom, nahije (skupine naselja) današnje teritorije živinice opet pripadaju srebrenskom pašaluku, odnosno poslije osnovnom Zvornikom sandžaku.



Naselje Živnice po sebi se razvijati sredinom 18. vijeka, dok su okolna seoska naselja znatno ranijeg nastanka o čemu svjedoče i sačuvano kulturno-historijsko naslijeđe u obliku nadgrobnih spomenika-stećaka, gradina, vjerskih objekata isl.

Prvi zapisi sa stećaka potiču iz prve polovine 16. vijeka, kada su i podizani kao nadgrobnici Bogumila. Njima su bogati naročito istočni i južni dijelovi živinice teritorije gdje je evidentirano 25 nekropola stećaka i desetak «samaca», koji pouzdano svjedoče o kontinuitetu naseljavanja ovog područja od starog doba. Danas je sačuvano oko 315 stećaka među kojima se posebno ističu oni u nekropoli «Vrpolje» i «Trijebnik» u Vrpolju, «Carska

bašča» u Šahi i usamljeni sarkofag u Musi i.

Od arheoloških spomenika ovdje su prisutna srednjovjekovna utvrđenja ili, kako ih narod naziva,



«gradine», koje još nisu dovoljno istražene, i to: Gradina u Nevrenju, «Grad Jasiak» iznad Bašigovaca, Džebarska gradina i «Grad aršija» iznad Gornje Viševce. Po svom lokacijskom razmještaju kao da čine granicu pojasa prema sjeveru, odnosno odbrambenu liniju od vjerskih upada Mađara, Austrijanaca i drugih. Ispod gradine u selu Džebari i danas se nalazi najstarija džamija u TK, podignuta u prvoj polovini 16. vijeka na mjestu koje je predstavljalo značajnu stanicu karavanskog puta Tuzla-Kladanj-

Olovo-Sarajevo (kota 752). Osnovna zanimanja tadašnjeg stanovništva bili su poljoprivreda i stočarstvo.

Dolaskom Austro-ugarske monarhije u Bosnu (1878. godine) mijenjaju se društvene i ekonomske prilike u ovim krajevima. Pored poljoprivrede i stočarstva počinje se razvijati industrijska proizvodnja: prerada drveta «Konjuh», koji postoji preko stotinu godina i rudarstvo (eksploatacija uglja).

# O GRADU ŽIVINICAMA

Historijski gledano, poljoprivreda je bila najzastupljenije zanimanje živini kog stanovništva, ali je moderno doba zapostavilo njen razvoj i deagrariziralo dotadašnje vlasnike zemlje. Drvna industrija i kasnije rudarstvo bili su tokom novije historije nosioci razvoja i urbanizacije grada Živinica i cjelokupnog razvoja područja ove općine.

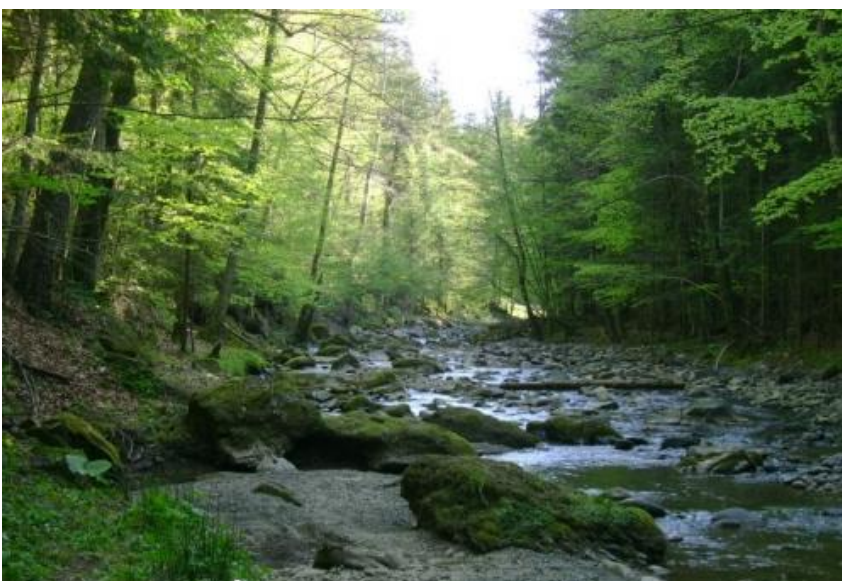
Privredni razvoj proizašao je, dakle, iz prirodnog naslijeđa, odnosno postojanja odgovarajućih prirodnih resursa. Naime, osnovni prirodni resursi kojima raspolaže područje općine Živinice i na kojima je baziran njen dugogodišnji razvoj jesu poljoprivredno zemljište, ležišta uglja, šume, mineralne sirovine, itd.

Uglj. Od mineralnih resursa na području općine najznačajnija su nalazišta uglja (lokaliteti Dubrava i Tur evika). Ekstrakcija mrkog uglja na lokacijama Tur evika, kasnije Viš e i



Bašigovaca, datira još od prije drugog svjetskog rata, a uglja lignita u zoni Majevice, lokalitet Dubrave, od prije desetak godina. Ovi rudnici su prije rata proizvodili oko 2,3 miliona tona uglja, pretežno za TE «Tuzla» (danas ovi rudnici proizvode petinu predretne količine uglja). Ukupne rezerve mrkog uglja procjenjene su na 60 miliona t, a lignita na 100 miliona tona, što govori da će ovaj resurs i dalje imati značajnu ulogu u privrednom razvoju općine.

Mineralne sirovine također spadaju u izdajne prirodne resurse općine. Površinski kopovi kretnjaka imaju sve veći značaj s obzirom da omogućuju proizvodnju agregata neophodnih za razvoj građevinarstva na ovom području (S. Gračanica, Podgajevi, Višnja, Maline itd.). Vrijedi pomenuti i desetmilionske zalihe kvalitetnog kvarcnog pijeska koji se javlja otkrivanjem uglja na



eksploatacionim prostorima rudnika uglja Brnare. Ovaj resurs je potencijalna okosnica razvoja industrije u općini, jer može poslužiti kao zamjenski kapacitet u eksploataciji uglja.

# PROGRAM TAKMIČENJA



BOSNA I HERCEGOVINA  
FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE  
TUZLANSKI KANTON



JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE

XXIV KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 2019  
30.03.2019.GODINE

## PROGRAM TAKMIČENJA

SATNICA	AKTIVNOSTI
8:30-9:30	-dolazak i prijem gostiju  -prijava i registracija učesnika takmičenja i profesora-pratilaca
9:30-10:00	-svečano otvaranje takmičenja  -priprema takmičara i komisija
10:00-13:00	-službeni dio takmičenja-rad učesnika  -okrugli sto:stručni aktiv fizike  -zakuska za profesore pratioce i komisije u zbornici škole
13:00-14:30	-pregled testova takmičara, rad stručnih komisija  - za takmičare ručak i slobodno vrijeme
14:30	-proglašenje rezultata takmičenja, dodjela diploma,završno obraćanje

# SPISAK PRIJAVLJENIH U ESNIKA - ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Nastavnik-voditelj
1	Behram-begova medresa u Tuzli	Dino Selimović	Dino Ćorović
2	Behram-begova medresa u Tuzli	Enida Fatić	Dino Ćorović
3	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Lejla Vražalica	Ervin Baraković
4	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Azra Gopo	Ervin Baraković
5	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Adi Beganović	Ervin Baraković
6	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Amina Fazlić	Mirnes Bešić
7	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Dženana Damadžić	Mirnes Bešić
8	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Amila Suljić	Mirnes Bešić
9	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Admir Mahmutović	Eldina Bešić
10	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Erna Husić	Eldina Bešić
11	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ervin hajdarević	Eldina Bešić
12	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Tarik Rešidbegović	Eldina Bešić
13	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Elma Špiritović	Eldina Bešić
14	Gimnazija Živinice	Amar Bajramović	Muljka Hamzagić
15	Gimnazija Živinice	Alija Selić	Muljka Hamzagić
16	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Anes Mujkanović	Alma Okanović
17	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Nejra Gutić	Alma Okanović
18	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ahmed Alibašić	Alma Okanović
19	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Hajrudin Bajrić	Alma Okanović
20	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Alen Barušić	Alma Okanović
21	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Lejla Kunosić	Aida Jaganjac
22	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Aldin Tulumović	Aida Jaganjac
23	Mješovita srednja škola Banovići	Emina Dostović	Ešef Ajanović
24	Mješovita srednja škola Banovići	Nerma Kadrić	Ešef Ajanović
25	Mješovita srednja škola Banovići	Lejla Kolarević	Ešef Ajanović
26	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Anisa Karić	Adnana Šišić
27	Mješovita srednja škola Gračanica	Adnan Mulahusejnović	Besima Kadrić Bajrić
28	Mješovita srednja škola Lukavac	Amina Sejdinović	Uzeir Spona
29	Mješovita srednja škola Lukavac	Emina Beganović	Uzeir Spona
30	Mješovita srednja škola Lukavac	Irma Redžić	Uzeir Spona
31	Mješovita srednja škola Srebrenik	Kenan Fejzić	Salen Snagić
32	Mješovita srednja škola Srebrenik	Amar Hasanović	Salen Snagić
33	Mješovita srednja škola Srebrenik	Mirza Omerčić	Salen Snagić
34	Mješovita srednja škola Teočak	Dženan Čajlaković	Besim Muminović
35	Mješovita srednja škola Teočak	Emin Korajac	Besim Muminović
36	Mješovita srednja škola Živinice	Muamer Ramić	Melisa Begić
37	Mješovita srednja škola Živinice	Adem Musić	Melisa Begić
38	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Nerma Mezetović	Muamer Selić
39	Srednja medicinska škola Tuzla	Adis Dajdžić	Zineta Dedić
40	Srednja medicinska škola Tuzla	Elmir Hamzić	Zineta Dedić

# SPISAK PRIJAVLJENIH U ESNIKA - MEHANIKA I TERMODINAMIKA

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Nastavnik-voditelj
1	Behram-begova medresa u Tuzli	Ajla Baturić	Dino Ćorović
2	Behram-begova medresa u Tuzli	Lejla Dorić	Dino Ćorović
3	Behram-begova medresa u Tuzli	Muhamed Ahmetović	Dino Ćorović
4	Behram-begova medresa u Tuzli	Ismail Brkić	Dino Ćorović
5	Behram-begova medresa u Tuzli	Enes Muratović	Dino Ćorović
6	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Dženana Gazibegović	Ervin Baraković
7	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Tarik Devedžić	Ervin Baraković
8	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Laila Zildžić	Ervin Baraković
9	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Adela Hujdur	Indira Kavazović
10	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Adna Crnković	Indira Kavazović
11	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Eldar Pirić	Indira Kavazović
12	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Aida Mazalović	Alema Borogovac
13	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Kanita Rakovac	Alema Borogovac
14	Gimnazija Živinice	Belma Trumić	Muljka Hamzagić
15	Gimnazija Živinice	Enes Brčaninović	Muljka Hamzagić
16	Gimnazija Živinice	Samra Dugonjić	Muljka Hamzagić
17	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Ana Sović	Boris Budimir
18	KŠC "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Kristina Veselčić	Boris Budimir
19	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Edina Hrvic	Amela Subašić
20	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ajna Čekić	Amela Subašić
21	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ihsana Hasanbašić	Amela Subašić
22	Mješovita srednja hemijska škola Tuzla	Asija Cena	Senada Salkić
23	Mješovita srednja hemijska škola Tuzla	Adisa Pilavdžić	Senada Salkić
24	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Emira Ibreljić	Alma Osmanović Đaković
25	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Haris Petrovac	Alma Osmanović Đaković
26	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Mujaga Mujagić	Alma Osmanović Đaković
27	Mješovita srednja škola "Hasan Kikić" Gradačac	Elmir Kujraković	Ajsela Mulalić
28	Mješovita srednja škola "Hasan Kikić" Gradačac	Amir Imširović	Ajsela Mulalić
29	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Amina Hadžić	Adnana Šišić
30	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Amar Kahrmanović	Adnana Šišić
31	Mješovita srednja škola Gračanica	Jusuf Salić	Besima Kadrić Bajrić
32	Mješovita srednja škola Gračanica	Muhamed Duraković	Besima Kadrić Bajrić
33	Mješovita srednja škola Gračanica	Denis Hasinović	Mirzeta Čamdžić
34	Mješovita srednja škola Gračanica	Vedad Fehratović	Benis Kamenjašević

## SPISAK PRIJAVLJENIH U ESNIKA - MEHANIKA I TERMODINAMIKA

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Nastavnik-voditelj
35	Mješovita srednja škola Gračanica	Adela Okanović	Benis Kamenjašević
36	Mješovita srednja škola Lukavac	Arneta Bajrić	Uzeir Spona
37	Mješovita srednja škola Lukavac	Elmira Hrnjičić	Uzeir Spona
38	Mješovita srednja škola Sapna	Mirza Poljaković	Nevresa Mešković
39	Mješovita srednja škola Sapna	Amel Redžepović	Nevresa Mešković
40	Mješovita srednja škola Srebrenik	Kerim Dajić	Salen Snagić
41	Mješovita srednja škola Srebrenik	Dženita Moranjković	Jasmina Zukić
42	Mješovita srednja škola Srebrenik	Mirha Bašić	Jasmina Zukić
43	Mješovita srednja škola Tuzla	Elma Mujkić	Senka Šehović
44	Mješovita srednja škola Živinice	Belmin Kalajevac	Mersiha Halilčević
45	MS građevinsko-geodetska škola Tuzla	Alma Ramić	Aida Jaganjac
46	MS građevinsko-geodetska škola Tuzla	Elmedina Mešić	Aida Jaganjac
47	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Emin Alikadić	Muamer Selić
48	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Faris Avdibegović	Muamer Selić
49	MSŠ "Musa Ćazim Ćatić" Kladanj	Adna Softić	Muamer Selić
50	Richmond Park schools Tuzla	Džan Ibrahimović	Metin Yilmaz

## SPISAK PRIJAVLJENIH U ESNIKA - OPTIKA I ATOMSKA FIZIKA

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Nastavnik-voditelj
1	Behram-begova medresa u Tuzli	Tarik Britvarević	Dino Ćorović
2	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ševko Zubović	Alema Borogovac
3	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ahmed Imamović	Alema Borogovac
4	Gimnazija "Mustafa Novalić" Gradačac	Eldar Imširović	Halid Bešić
5	Gimnazija "Mustafa Novalić" Gradačac	Omer Abdulkerim Mehanović	Halid Bešić
6	Gimnazija Živinice	Semir Brkić	Senka Šehović
7	Gimnazija Živinice	Alma Huskić	Senka Šehović
8	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Ademir Sejdinović	Adnan Šišić
9	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Emina Mujkić	Adnan Šišić
10	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Selmina Karić	Adnan Šišić
11	Mješovita srednja škola Lukavac	Dženana Likić	Uzeir Spona

# DETALJI SA TAKMI ENJA

U prostorijama JU MSŠ “Živinice” u Živinicama 30.03.2019. godine održava se 24. kantonalno takmi enje iz fizike. Na kantonalnom takmi enju prijavile su se 24 škole, 101 takmi ar i 36 mentora nastavnika.

U enici su se takmi ili u tri kategorije (oblasti) i to:

1. Elektromagnetizam, oscilacije i talasi,
2. Mehanika i termodinamika,
3. Optika i atomska fizika.

Naša škola kao doma in ovog takmi enja je bila organizator kantonalnih takmi enja i iz drugih predemta u ranijem periodu u saradnji za pedagoškim zavodom Tuzla. U ime u enika i radnika naše škole pozdravljamo naše drage goste u nadi da e druženje pobijediti.



Sa u enicima su organizovano doputovali i nastavnici mentori i pratioci. Takmi arske zadatke je po kategorijama donio je stru ni savjetnik za obrazovanje u Pedagoškom zavodu, prof Denis Suljendi . Na samom po etku je održano sve ano otvaranje na kojem su se obratili direktor škole Glavi Rmiz, prof. Cjelokupna organizacija i realizacija takmi enja bila je uredno provedena a mladi su iskoristili još jednom priliku da upoznaju nove prijatelje te razmjene nova znanja iz fizike. Prisutnima se obratio i savjetnik u PZ Tuzla koji je takmi arima zaželio uspjeh i

dobre rezultate na testiranju, a svim nastavnicima i školi -doma inu se zahvalio za uloženi trud i rad. Najuspješniji su nagra eni diplomama dok su svi u esnici dobili zahvalnice za u eš e na XXIV Kantonalnom takmi enju iz fizike srednjih škola TK.



# DETALJI SA TAKMI ENJA

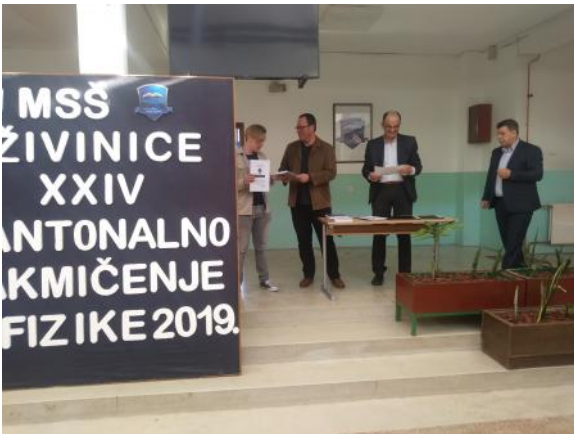




# DETALJI SA TAKMIČENJA



# DETALJI SA TAKMIČENJA



# REZULTATI TAKMI ENJA - ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE - KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 30.03.2019. GODINE  
SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

## SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

Redni broj	Škola	Učenic-takmičar	Broj učionice	Šifra	1	2	3	4	5	Bodovi	Osvojeno mjesto
4	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Anes Mujkanović	1	EO 74773	15	20	20	20	20	95	1
20	Behram-begova medresa u Tuzli	Enisa Fatić	9	EO 93511	20	20	10	20	20	90	2
10	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Lejla Vražalica	1	EO 11043	5	20	20	20	20	85	3
35	Behram-begova medresa u Tuzli	Dino Selimović	12	EO 96248	15	20	20	20	16	81	4
30	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Hajrudin Bajrić	12	EO 85751	10	20	4	20	20	74	5
13	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Amina Fazlić	1	EO 87395	5	20	20	20	1	66	6
32	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ervin hajdarević	12	EO 24339	20	20	3	20	2	65	7
17	Mješovita srednja škola Banovići	Lejla Kolarević	9	EO 46709	15	20	4	20	5	64	8
40	Srednja medicinska škola Tuzla	Elmir Hamzić	12	EO 41205	5	20	12	20	4	61	9
19	Mješovita srednja škola Srebrenik	Mirza Omerić	9	EO 99243	5	20	20	6	8	59	10
7	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Admir Mahmutović	1	EO 35443	5	20	8	20	5	58	11
6	Mješovita srednja škola Banovići	Emina Dostović	1	EO 89532	2	18	12	20	2	54	12
28	Mješovita srednja škola Lukavac	Emina Beganović	12	EO 20469	10	9	4	20	10	53	13
8	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Erna Husić	1	EO 39169	5	18	4	20	5	52	14
29	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ahmed Alibašić	12	EO 75542	5	20	2	20	5	52	14
31	Mješovita srednja škola Banovići	Nerma Kadić	12	EO 76323	5	20	2	20	2	49	16
5	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Nejra Gutić	1	EO 94125	0	0	20	20	5	45	17
18	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Elma Špiritović	9	EO 95668	0	20	0	20	5	45	17
34	Mješovita srednja škola Srebrenik	Amar Hasanović	12	EO 18363	20	20	4	0	0	44	19
33	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Tarik Rešidbegović	12	EO 52192	8	18	2	15	0	43	20
2	Mješovita srednja škola Lukavac	Amina Sejdinović	1	EO 64480	2	20	0	8	10	40	21
9	Mješovita srednja škola Srebrenik	Kenan Fejić	1	EO 49347	5	20	4	8	3	40	21
16	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Alen Barušić	9	EO 76369	0	18	0	20	0	38	23
37	Gimnazija Žvinice	Alija Selić	12	EO 26518	7	20	0	6	5	38	23
11	Gimnazija Žvinice	Amar Bajramović	1	EO 31653	0	0	3	20	10	33	25
26	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Amila Suljić	9	EO 86773	5	18	0	5	3	31	26

# REZULTATI TAKMIČENJA - ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE - KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 30.03.2019. - GODINE  
SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-ELEKTROMAGNETIZAM, OSCILACIJE I TALASI

39	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Dženana Damadžić	12	EO 69743	3	0	0	20	5	28	27
21	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Anisa Karić	9	EO 27965	0	20	0	5	2	27	28
36	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Azra Gopo	12	EO 43409	2	0	0	20	0	22	29
3	MSS "Musa Čazim Čatić" Kladarj	Nerma Mezetović	1	EO 82627	8	0	0	5	7	20	30
22	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Adi Beganović	9	EO 39035	5	0	0	5	2	12	31
1	Mješovita srednja škola Živinice	Muamer Ramić	1	EO 72478	0	0	0	5	3	8	32
15	Mješovita srednja škola Lukavac	Irma Redžić	9	EO 94134	0	0	0	5	2	7	33
12	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Lejla Kunosić	1	EO 84508	0	0	0	0	5	5	34
25	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Aidin Tulumović	9	EO 31258	0	0	0	2	2	2	35
23	Mješovita srednja škola Gračanica	Adnan Mulahusejnov	9	EO 47471	0	0	0	0	1	1	36
24	Mješovita srednja škola Teočak	Emin Korajac	9	EO 62772	0	0	0	0	0	0	37
27	Mješovita srednja škola Živinice	Adem Musić	12	EO 75369	0	0	0	0	0	0	37
38	Mješovita srednja škola Teočak	Dženana Čajlaković	12	EO 84448	0	0	0	0	0	0	37
14	Srednja medicinska škola Tuzla	Adis Dajdžić	1	EO 70292							Nije pristupio

# REZULTATI TAKMIČENJA - MEHANIKA I TERMODINAMIKA

JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE - KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 30.03.2019. GODINE  
SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-MEHANIKA I TERMODINAMIKA

## SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-MEHANIKA I TERMODINAMIKA

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Broj učionice	Šifra	1	2	3	4	5	Bodovi	Osvajeno mjesto
19	Behram-begova medresa u Tuzli	Ismail Brkić	49	TD 41960	18	20	20	18	15	91	1
3	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Dženana Gazibegović	47	TD 50399	18	20	20	10	10	78	2
13	Mješovita srednja škola Gračanica	Jusuf Salić	47	TD 71307	20	10	18	10	20	78	2
18	Behram-begova medresa u Tuzli	Muhammed Ahmetović	49	TD 13479	4	20	20	10	20	74	4
38	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Kanita Rakovac	38	TD 53850	20	10	20	20	1	71	5
34	Richmond Park schools Tuzla	Džan Ibrahimović	49	TD 58099	20	10	18	18	5	71	5
14	Mješovita srednja škola Gračanica	Muhammed Duraković	47	TD 59409	20	20	20	0	5	65	7
29	Mješovita srednja škola Lukavac	Elmira Hrnjičić	49	TD 80055	16	1	20	5	20	62	8
2	Behram-begova medresa u Tuzli	Lejla Dorić	47	TD 44426	16	10	20	5	0	51	9
11	Mješovita srednja škola "Hasan Kikić" Gradačac	Elmir Kujraković	47	TD 73803	0	20	20	10	0	50	10
1	Behram-begova medresa u Tuzli	Alja Baturić	47	TD 89573	16	0	20	0	0	36	18
36	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Laila Zildžić	38	TD 64580	14	0	20	0	0	34	11
26	Mješovita srednja škola "Hasan Kikić" Gradačac	Amir Imširović	49	TD 11717	5	0	18	0	10	33	12
5	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Aida Maralović	47	TD 76534	0	5	10	5	10	30	13
17	Mješovita srednja škola Srebrenik	Kerim Dajić	47	TD 82603	0	2	20	7	0	29	14
23	KS "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Kristina Veselić	49	TD 60636	5	0	20	0	0	25	15
22	Gimnazija Živinice	Enes Brčaninović	49	TD 90726	15	4	5	0	0	24	16
8	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Edina Hrvić	47	TD 65986	16	0	5	0	0	21	17
20	Gimnazija "Dr. Mustafa Kamarić" Gračanica	Tarik Devedžić	49	TD 11454	18	0	0	0	0	18	19
30	Mješovita srednja škola Srebrenik	Dženita Moranjkić	49	TD 46420	5	0	5	0	0	10	20
43	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Amar Kahrimanović	38	TD 16721	10	0	0	0	0	10	20
7	KS "Sveti Franjo" Opća gimnazija Tuzla	Ana Sović	47	TD 35896	0	0	5	0	2	7	22
6	Gimnazija Živinice	Belma Trumić	47	TD 96527	5	0	0	0	0	5	23
12	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Amina Hadžić	47	TD 17034	0	0	5	0	0	5	23
15	Mješovita srednja škola Lukavac	Arnela Bajrić	47	TD 29404	0	0	5	0	0	5	23
21	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Adna Crnković	49	TD 81243	5	0	0	0	0	5	23

# REZULTATI TAKMIČENJA - MEHANIKA I TERMODINAMIKA

JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE - KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 30.03.2019. GODINE  
SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-MEHANIKA I TERMODINAMIKA

40	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ihsana Hasanbašić	38	TD 55892	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
46	Mješovita srednja škola Srebrenik	Mirha Bašić	38	TD 39530	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
4	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Adela Hujdur	47	TD 31472	0	0	1	0	3	4	29					
9	Mješovita srednja hemijska škola Tuzla	Asija Cena	47	TD 58253	0	2	0	0	0	0	2	30				
24	Mješovita srednja elektrotehnička škola Tuzla	Ajma Čekić	49	TD 85384	2	0	0	0	0	2	30					
31	MS građevinsko-geodetska škola Tuzla	Alma Ramić	49	TD 10551	0	0	0	0	2	2	30					
35	Behram-begova medresa u Tuzli	Enes Muratović	38	TD 10866	0	1	0	0	1	2	30					
37	Gimnazija "Ismet Mujezinović" Tuzla	Eldar Pirić	38	TD 95599	0	0	1	0	1	2	30					
45	Mješovita srednja škola Sapna	Amel Redžepović	38	TD 52695	1	0	0	0	1	2	30					
47	Mješovita srednja škola Tuzla	Elma Mujkić	38	TD 10501	2	0	0	0	0	2	30					
50	MŠ "Musa Čazim Čatić" Kladanj	Adna Softić	38	TD 79994	1	0	1	0	0	2	30					
16	Mješovita srednja škola Sapna	Mirza Poljaković	47	TD 78888	0	0	0	0	1	1	38					
28	Mješovita srednja škola Gračanica	Vedad Fehratović	49	TD 96010	0	1	0	0	0	1	38					
32	MŠ "Musa Čazim Čatić" Kladanj	Emin Alkadić	49	TD 73787	1	0	0	0	0	1	38					
33	MŠ "Musa Čazim Čatić" Kladanj	Faris Avdibegović	49	TD 41965	0	0	1	0	0	1	38					
39	Gimnazija Živinice	Samra Dugonjić	38	TD 90565	0	0	0	0	1	1	38					
41	Mješovita srednja hemijska škola Tuzla	Adisa Pilavdžić	38	TD 13983	1	0	0	0	0	1	38					
44	Mješovita srednja škola Gračanica	Adela Okanović	38	TD 78543	1	0	0	0	0	1	38					
48	Mješovita srednja škola Živinice	Belmin Kalajevac	38	TD 39031	1	0	0	0	0	1	38					
10	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Emira Ibrević	47	TD 35827												Onije pristupila
25	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Haris Petrovac	49	TD 54879												Onije pristupio
27	Mješovita srednja škola Gračanica	Denis Hasinović	49	TD 29268												Onije pristupio
42	Mješovita srednja saobraćajna škola Tuzla	Mujaga Mujagić	38	TD 76496												Onije pristupio
49	MS građevinsko-geodetska škola Tuzla	Elmedina Mešić	38	TD 33416												Onije pristupila

# REZULTATI TAKMIČENJA - OPTIKA I ATOMSKA FIZIKA

JU MJEŠOVITA SREDNJA ŠKOLA ŽIVINICE - KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE 30.03.2019. GODINE  
SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-OPTIKA I ATOMSKA FIZIKA

## SPISAK TAKMIČARA SA ŠIFRAMA I BODOVIMA-OPTIKA I ATOMSKA FIZIKA

Redni broj	Škola	Učenik-takmičar	Broj učionice	Šifra	1	2	3	4	5	Bodovi	Osvojeno mjesto
1	Behram-begova medresa u Tuzli	Tarik Britvarević	53	OA 95211	20	20	20	16	5	81	1
8	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Ademir Sejdinović	53	OA 75868	20	3	20	20	7	70	2
4	Gimnazija "Mustafa Novalić" Gradačac	Eldar Imširović	53	OA 73444	2	5	18	19	2	46	3
2	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ševko Zubović	53	OA 76766	2	5	18	18	0	43	4
9	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Ermina Mujkić	53	OA 48539	2	3	17	18	0	40	5
11	Mješovita srednja škola Lukavac	Dženana Likić	53	OA 77145	2	0	11	16	0	29	6
5	Gimnazija "Mustafa Novalić" Gradačac	Omer Abdulkrim Mehanović	53	OA 48531	1	0	20	0	0	21	7
3	Gimnazija "Meša Selimović" Tuzla	Ahmed Imamović	53	OA 93186	3	5	6	0	0	14	8
10	Mješovita srednja škola Doboj Istok	Selmina Karić	53	OA 75255	2	0	4	8	0	14	8
6	Gimnazija Živinice	Semir Brkić	53	OA 18361	2	5	1	0	0	8	10
7	Gimnazija Živinice	Alma Huskić	53	OA 36842	2	4	0	0	0	6	11

1/1

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

### MEHANIKA I TERMODINAMIKA

Društvo fizičara u Tuzlanskom kantonu  
Pedagoški zavod Tuzlanskog kantona

### Kantonalno takmičenje iz Fizike učenika srednjih škola

JU Mješovita srednja škola Živinice, 30.03.2019. godine

Oblast: MEHANIKA I TERMODINAMIKA

#### ZADACI SA RJEŠENJIMA

##### Zadatak 1.

Voz  $A$ , dužine  $98\text{m}$ , kreće se brzinom  $v_A = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Voz  $B$ , dužine  $79\text{m}$ , kreće se brzinom  $v_B = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Vozovi prometuju po pruzi sa dva kolosijeka u suprotnim smjerovima te se svaki sa svoje strane približavaju tunelu, dužine  $554\text{m}$ . U trenutku ulaska voza  $A$  u tunel voz  $B$  se nalazi na udaljenosti  $s$  od ulaska u tunel te počinje jednoliko ubrzavati. Nakon  $23\text{s}$ , voz  $B$  ulazi u tunel te se nastavlja kretati jednolikom brzinom. Vozovi istovremeno izlaze iz tunela.

- Izračunati vrijeme kretanja voza  $A$  kroz tunel.
- Izračunati udaljenost  $s$  voza  $B$  od tunela u trenutku ulaska voza  $A$  u tunel.
- Izračunati brzinu kretanja voza  $B$  u tunelu.
- Izračunati ubrzanje voza  $B$  do ulaska u tunel.
- Određiti položaj u tunelu na kojem su se vozovi sreli.

##### Rješenje:

$$\begin{aligned} \ell_A &= 98\text{m}; v_A = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ \ell_B &= 79\text{m}; v_B = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ d &= 554\text{m}; t_s = 23\text{s} \end{aligned}$$

- a)  $t = ?$ ; b)  $s = ?$ ; c)  $v_{B1} = ?$ ; d)  $a = ?$ ; e)  $x_A = ?$

- a) Voz  $A$  će do izlaska iz tunela, za ukupno vrijeme  $t$ , preći put koji odgovara dužini tunela i dužini voza.

$$d + \ell_A = v_A t$$

odakle se dobija vrijeme kretanja voza  $A$  kroz tunel:

$$t = \frac{d + \ell_A}{v_A} = 65,2\text{s}.$$

- b-c) Na putu  $s$  voz  $B$  se kreće jednako ubrzano sa početnom brzinom  $v_B$  i ubrzanjem  $a$ , te se pređeni put do ulaska u tunel može izraziti prema relaciji:

$$s = v_B t_s + \frac{1}{2} a t_s^2$$

gdje je  $t_s = 23\text{s}$  vrijeme kretanja voza  $B$  na putu dužine  $s$ . Ubrzanje voza se može izraziti preko izraza za brzinu  $v_{B1}$  koju voz  $B$  stiče neposredno pred ulazak u tunel:

$$v_{B1} = v_B + a t_s \Rightarrow a = \frac{v_{B1} - v_B}{t_s}.$$

Tada se za put  $s$  dobija izraz:

$$s = v_B t_s + \frac{1}{2} (v_{B1} - v_B) t_s = \frac{1}{2} (v_B + v_{B1}) t_s.$$



# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

### MEHANIKA I TERMODINAMIKA

Za voz  $B$  je poznato da se kroz tunel kreće stalnom brzinom  $v_{B1}$ , pa se za to kretanje može pisati:

$$d + \ell_B = v_{B1}(t - t_s).$$

Iz prethodnog izraza se dobija brzina kretanja voza  $B$  u tunelu:

$$v_{B1} = \frac{d + \ell_B}{t - t_s} = 15 \frac{m}{s}.$$

Sada se može odrediti udaljenost voza  $B$  od tunela:

$$s = \frac{1}{2}(v_B + v_{B1})t_s = 299m.$$

d) Ubrzanje voza  $B$  je:

$$a = \frac{v_{B1} - v_B}{t_s} = 0.174 \frac{m}{s^2}.$$

e) Da bi odredili položaj u tunelu kada se vozovi susreću, razmotrimo koliki put pređu vozovi od trenutka ulaska voza  $B$  u tunel. Voz  $A$  će preći rastojanje:

$$x_A = v_A(t_s + t')$$

gdje je  $t'$  vrijeme kretanja voza  $A$  kroz tunel, nakon što i voz  $B$  uđe u tunel. Za vrijeme  $t'$  voz  $B$  preliazi put:

$$d - x_A = v_{B1}t'.$$

Rješavanjem sistema posljednje dvije jednačine dobija se vrijeme kretanja  $t'$ :

$$t' = \frac{d - v_A t_s}{v_A + v_{B1}} = 12.96s.$$

Vozovi se susreću na udaljenosti (mjereno od ulaza voza  $A$  u tunel):

$$x_A = 359.6m.$$

### Zadatak 2.

Gravitaciona sila Mjeseca utiče na ubrzanje tijela koja slobodno padaju u blizini površine Zemlje. S obzirom da postoji razlika ubrzanja tijela blizu površine Zemlje između tačke na Zemljinoj površini koja je najudaljenija od Mjeseca i tačke na Zemljinoj površini koja je najbliža Mjesecu, odrediti omjer te razlike ubrzanja i gravitacionog ubrzanja Zemlje. Dane su sljedeće veličine: masa Zemlje  $5.98 \cdot 10^{24}kg$ , masa Mjeseca je  $7.36 \cdot 10^{22}kg$ , radijus Zemlje je  $6.37 \cdot 10^6m$ , udaljenost Mjeseca od Zemlje (između centara) je  $3.84 \cdot 10^8m$ .

Rješenje:

$$M_Z = 5.98 \cdot 10^{24}kg; M_M = 7.36 \cdot 10^{22}kg$$

$$R_Z = 6.37 \cdot 10^6m; d = 3.84 \cdot 10^8m$$

$$\frac{\Delta g}{g} = ?$$

Kada se tijelo mase  $m$ , nalazi na površini Zemlje na tijelo će Zemlja djelovati gravitacionom silom koja je jednaka težini tijela.

$$mg = \gamma \frac{mM_Z}{R_Z^2}.$$

Iz prethodne relacije se dobija izraz za gravitaciono ubrzanje Zemlje:

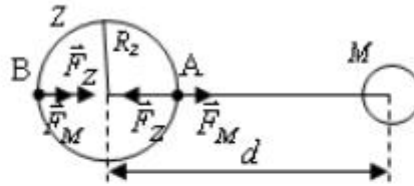
$$g = \gamma \frac{M_Z}{R_Z^2}.$$

Kada se tijelo nalazi u tačkama  $A$  i  $B$  (tačke na površini Zemlje koje su najbliže i najdalje od Mjeseca) na tijelo će pored privlačne gravitacione sile Zemlje, djelovati i privlačna gravitaciona sila Mjeseca.

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

MEHANIKA I TERMODINAMIKA



Prema slici, za tijelo u položajima  $A$  i  $B$  se može pisati:

$$mg_A = \gamma \frac{mM_Z}{R_Z^2} - \gamma \frac{mM_M}{(d - R_Z)^2},$$

$$mg_B = \gamma \frac{mM_Z}{R_Z^2} + \gamma \frac{mM_M}{(d + R_Z)^2}.$$

Ubrzanja tijela u tačkama  $A$  i  $B$  su:

$$g_A = \gamma \frac{M_Z}{R_Z^2} - \gamma \frac{M_M}{(d - R_Z)^2},$$

$$g_B = \gamma \frac{M_Z}{R_Z^2} + \gamma \frac{M_M}{(d + R_Z)^2}.$$

Razlika tih ubrzanja je:

$$\Delta g = g_B - g_A = \gamma \frac{M_Z}{R_Z^2} + \gamma \frac{M_M}{(d + R_Z)^2} - \gamma \frac{M_Z}{R_Z^2} + \gamma \frac{M_M}{(d - R_Z)^2},$$

$$\Delta g = \gamma M_M \left( \frac{1}{(d + R_Z)^2} + \frac{1}{(d - R_Z)^2} \right) = 2\gamma M_M \left( \frac{d^2 + R_Z^2}{(d^2 - R_Z^2)^2} \right).$$

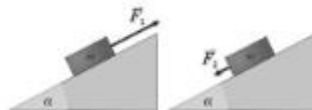
Traženi omjer je

$$\frac{\Delta g}{g} = \frac{2\gamma M_M \left( \frac{d^2 + R_Z^2}{(d^2 - R_Z^2)^2} \right)}{\gamma \frac{M_Z}{R_Z^2}} = 2 \frac{M_M R_Z^3}{M_Z} \frac{(d^2 + R_Z^2)}{(d^2 - R_Z^2)^2}$$

$$\frac{\Delta g}{g} = 6.78 \cdot 10^{-6}.$$

### Zadatak 3.

Kutija se pri djelovanju sile intenziteta  $F_1$  kreće uz strmu ravan konstantnom brzinom, dok ista kutija klizi niz strmu ravan konstantnom brzinom pri djelovanju sile intenziteta  $F_2$ . Za intenzitete sila vrijedi da je  $F_1 = 6F_2$ , a obje sile djeluju u pravcu koji je paralelan sa strmom ravni (slika). Ugao strme ravni je  $15^\circ$ . Odrediti koeficijent trenja između kutije i strme ravni. Obavezno nacrtati slike za oba slučaja kretanja, sa naznačenim svim silama koje djeluju na kutiju tokom kretanja.



# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

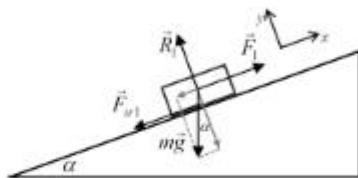
### MEHANIKA I TERMODINAMIKA

**Rješenje:**

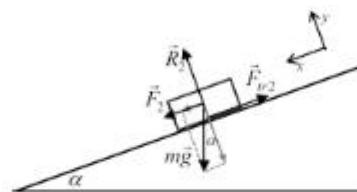
$$F_1 = 6F_2; \alpha = 15^\circ,$$

$$\mu = ?$$

Na kutiju, mase  $m$ , tokom kretanja po strmoj ravni djeluju sljedeće sile: sila Zemljine teže  $m\vec{g}$ , vučna sila  $F_1(F_2)$ , sila reakcije podloge  $\vec{R}$  (normalna sila kojom strma ravan djeluje na kutiju) i sila trenja  $\vec{F}_{tr}$ . Na slikama su prikazane navedene sile u slučajevima kada se kuglica kreće uz strmu ravan (Slika 1) i kada se kreće niz strmu ravan (Slika 2). Jednačina kretanja kutije, prema II Newtonovom zakonu, će biti:



Slika 1



Slika 2

- za kretanje uz strmu ravan  $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_{tr1} + \vec{R}_1$
- za kretanje niz strmu ravan  $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_2 + \vec{F}_{tr2} + \vec{R}_2$

Prema uslovu zadatka ubrzanje kutije u oba slučaja je nula, jer se kutija kreće konstantnom brzinom. Projekcijom jednačina na ose izabranih koordinatnih sistema, dobijamo sljedeće jednačine:

$$x: 0 = -mg \sin \alpha + F_1 - F_{tr1} \quad y: 0 = -mg \cos \alpha + R_1$$

$$x: 0 = mg \sin \alpha + F_2 - F_{tr2} \quad y: 0 = -mg \cos \alpha + R_2.$$

Sila trenja koja djeluje na kutiju je proporcionalna normalnoj sili kojom kutija djeluje na podlogu (strmu ravan). Prema III Newtonovom zakonu ova sila je jednaka po intenzitetu sili reakcije podloge, odnosno za silu trenja se može pisati:

$$F_{tr1} = \mu R_1 = \mu mg \cos \alpha, \quad F_{tr2} = \mu R_2 = \mu mg \cos \alpha.$$

Zamjenom izraza za silu trenja u prethodne jednačine i uzimajući u obzir da je, prema uslovima zadatka,  $F_1 = 6F_2$ , dobija se sljedeći sistem jednačina:

$$-mg \sin \alpha + 6F_2 - \mu mg \cos \alpha = 0$$

$$mg \sin \alpha + F_2 - \mu mg \cos \alpha = 0.$$

Iz druge jednačine sistema je:

$$F_2 = \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha,$$

pa se zamjenom u prvu jednačinu sistema dobija traženi koeficijent trenja:

$$-mg \sin \alpha + 6 \cdot (\mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha) - \mu mg \cos \alpha = 0,$$

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

### MEHANIKA I TERMODINAMIKA

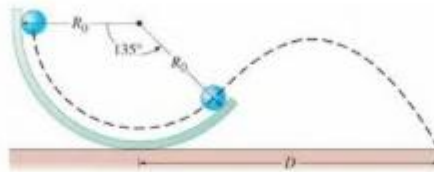
$$5\mu mg \cos \alpha = 7mg \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{7}{5} \tan \alpha = 0.375.$$

#### Zadatak 4.

Mala lopta radijusa  $r_0 = 1.5\text{cm}$  kotrlja se bez trenja niz kružnu stazu poluprečnika  $R_0 = 26\text{cm}$  kako je prikazano na slici. Lopta počinje da se kotrlja sa visine  $R_0$  iznad dna staze i napušta kružnu stazu prolazeći ugao od  $135^\circ$  kako je prikazano na slici.

- Određiti brzinu lopte u trenutku napuštanja staze.
- Na koje rastojanju  $D$  od baze staze će lopta udariti o tlo.



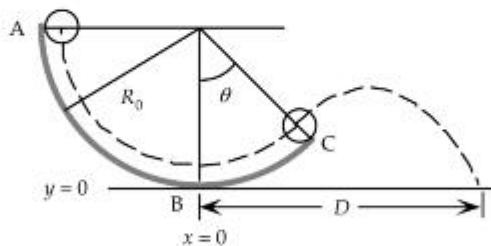
*Napomena:* U računima koristiti centar masa lopte.

#### Rješenje:

---


$$r_0 = 1.5\text{cm}; R_0 = 26\text{cm}; \alpha = 135^\circ; \theta = 45^\circ$$

- $v_C = ?$ ; b)  $D = ?$
- 



- Koristeći zakon sačuvanja energije za tačke A i C možemo pisati

$$E_A = E_C$$

S obzirom da se lopta kotrlja bez trenja onda je  $\omega = \frac{v}{r_0}$ . Svi položaji u kojima računamo dati su za centar masa lopte.

$$E_A = E_{pA}$$

$$E_C = E_{pC} + E_{kC} = E_{pC} + E_{kCM} + E_{kROT}$$

$$E_A = E_C \rightarrow E_{pA} = E_{pC} + E_{kCM} + E_{kROT}$$

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

### MEHANIKA I TERMODINAMIKA

$$mgR_0 = mg[R_0 - (R_0 - r_0) \cos \theta] + \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2}I\omega_C^2$$

$$mgR_0 = mg[R_0 - (R_0 - r_0) \cos \theta] + \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{2}{5}mr_0^2 \right) \frac{v_C^2}{r_0^2}$$

$$v_C = \sqrt{\frac{10}{7}g(R_0 - r_0) \cos \theta} = \sqrt{\frac{10}{7}9.81m/s^2 \cdot 0.245m \cdot \cos 45^\circ} = 1.557m/s$$

- b) Kada lopta napusti rampu, kretat će se kao projektil pod uticajem gravitacione sile. Početna lokacija lopte je data sa

$$x_0 = (R_0 - r_0) \sin 45^\circ, \quad y_0 = R_0 - (R_0 - r_0) \cos 45^\circ$$

Početna brzina lopte je data sa

$$v_{0x} = v_C \cos 45^\circ, \quad v_{0y} = v_C \sin 45^\circ.$$

Lepta će udariti o tlo kada je  $y = r_0 = 0.015m$ . Treba odrediti vrijeme kretanja koristeći vertikalnu komponentu i udaljenost  $D$  koristeći horizontalnu komponentu kretanja.

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2 = R_0 - (R_0 - r_0) \cos 45^\circ + v_C \sin 45^\circ t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$4.9t^2 - 1.101t - 0.07178 = 0$$

$$t = 0.277s,$$

$$D = x = x_0 + v_{0x}t = (R_0 - r_0) \sin 45^\circ + v_C \cos 45^\circ t$$

$$D = (0.245m) \sin 45^\circ + (1.557m/s) \cos 45^\circ (0.277s) = 0.4782m.$$

#### Zadatak 5.

Pumpa za vodu nalazi se na dnu vertikalne cijevi. Prečnik dna vertikalne cijevi je  $1.2cm$ . Visina cijevi je  $1.1m$ . Pumpa potiskuje vodu kroz cijev i izbacuje je u vazduh na visinu  $14cm$  od mlaznice (od kraja cijevi). Prečnik kraja cijevi je  $0.6cm$ . Koliki mjerni pritisak mora obezbjediti pumpa (mjerni pritisak-razlika pritisaka na najnižem i najvišem nivou)? Viskoznost zanemariti. (Gustina vode  $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ,  $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$ ).

Rješenje:

$$d_0 = 1.2cm; h_1 = 1.1m; h_2 = 14cm; d_1 = 0.6cm; \rho = 1000 \frac{kg}{m^3}; g = 9.81 \frac{m}{s^2}$$

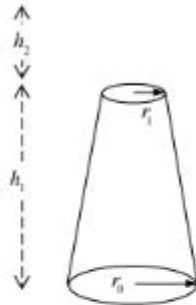
$$P_0 - P_{atm} = ?$$

U ovom zadatku imamo tri nivoa. Nulti nivo je onaj na kome se nalazi pumpa, a poluprečnik cijevi na ovom nivou označimo sa  $r_0$ . Nivo 1 je na kraju cijevi, a poluprečnik cijevi označimo sa  $r_1$ . Nivo 1 nalazi se na visini  $h_1$  iznad nultog nivoa. Nivo 2 je najviša tačka koju voda dostiže. Označimo sa  $h_2$  visinu nivoa 2 u odnosu na nivo 1. (Pogledati sliku).

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Mehanika i termodinamika

### MEHANIKA I TERMODINAMIKA



Traženi rezultat je mjerni pritisak pumpe, koji je razlika pritisaka  $p_0 - p_{atm}$ . ( $p_{atm}$  - atmosferski pritisak) Bernulijeva jednačina za nulti nivo i nivo 1 je:

$$p_0 + \rho g h_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2.$$

S obzirom da je cijev otvorena,  $p_1 = p_{atm}$ , pa slijedi:

$$p_0 - p_{atm} = \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 - \frac{1}{2} \rho v_0^2.$$

Iz jednačine kontinuiteta

$$S_0 v_0 = S_1 v_1 \rightarrow r_0^2 \pi v_0 = r_1^2 \pi v_1 \rightarrow v_0 = \frac{r_1^2}{r_0^2} v_1 = \frac{d_1^2}{d_0^2} v_1.$$

Zamjenom u Bernulijevu jednačinu za nulti nivo i nivo 1, dobija se:

$$p_0 - p_{atm} = \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 - \frac{1}{2} \rho \left( \frac{d_1^2}{d_0^2} v_1 \right)^2 = \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( 1 - \frac{d_1^4}{d_0^4} \right).$$

Sad ćemo pisati Bernulijevu jednačinu za nivo 2 i 1. oba nivoa su otvorena, što znači da je atmosferski pritisak isti u oba slučaja. Također, brzina na nivou 2 je nula.

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho g (h_1 + h_2) + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \rightarrow v_1^2 = 2g h_2.$$

slijedi

$$\begin{aligned} p_0 - p_{atm} &= \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left( 1 - \frac{d_1^4}{d_0^4} \right) = \rho g \left[ h_1 + h_2 \left( 1 - \frac{d_1^4}{d_0^4} \right) \right] \\ &= \left( 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) [1,1\text{m} + (0,14\text{m}) \cdot (1 - 0,5^4)] = \\ &= 12066 \text{Pa} \end{aligned}$$

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Optika i atomska fizika

### Kantonalno takmičenje iz fizike za učenike srednjih škola Tuzlanskog kantona

Živinice, 30. mart 2019. godine

Oblast: Optika i atomska fizika

1. Sud visine  $h = 10 \text{ cm}$  napunjen je do vrha alkoholom čiji je indeks prelamanja 1.361. U drugom istom takvom sudu nalazi se voda do visine  $h_1$ , a iznad nje sloj ulja do vrha suda. Izračunati kolika je debljina  $h_2$  sloja ulja ako svjetlost prolazeći vertikalno kroz oba suda ima u sloju alkohola isti broj talasnih dužina kao kada prolazi kroz slojeve vode i ulja u drugom sudu. Indeks prelamanja vode je 1.333, a ulja 1.473.

2. Tanko plankonkavno sočivo poluprečnika krivine  $R = 20 \text{ cm}$  napravljeno je od stakla indeksa prelamanja 1.6.

- Kolika je žižna daljina i optička moć ovog sočiva u vazduhu?
- Kolika je žižna daljina ovog sočiva kada se potopi u vodu indeksa prelamanja 1.33 pri čemu se u konkavnom dijelu sočiva zadrži vazduh?
- Kolika je žižna daljina ovog sočiva kada se ono u vodi okrene nagore?

3. U eksperimentu je mjerena zavisnost napona koji je potreban da se zaustave elektroni oslobođeni fotoelektričnim efektom sa površine metala od talasne dužine svjetlosti kojom je obasjan uzorak. Pri talasnoj dužini od  $500 \text{ nm}$ , potreban napon je iznosio  $0.25 \text{ V}$ , a pri talasnoj dužini  $375 \text{ nm}$ , potreban napon je bio  $1.0 \text{ V}$ . Na osnovu ovih podataka odrediti odnos Planckove konstante i elementarnog naelektrisanja  $h/e$ . Kolika je relativna greška ovako dobijene vrijednosti  $h/e$  u odnosu na tačnu vrijednost?

4. Morska voda sadrži  $0.55 \text{ g}$  Kalijuma po litru. U prirodnom Kalijumu ima  $0.012\%$   $^{40}\text{K}$  koji je radioaktivan sa periodom poluraspada  $1,2 \cdot 10^9$  godina. Kolika je specifična aktivnost vode?

5. U Wilsonovoj komori uočeno je elastično raspršenje alfa čestica za ugao od  $30^\circ$ . Ako je odbijeno jezgro odletjelo pod istim uglom kao i alfa čestice, odrediti o kojoj vrsti jezgra se radi.

Vrijednosti fizičkih konstanti:

- brzina svjetlosti:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- elementarni naboj:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- Planckova konstanta:  $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ Js}$
- Avogadrova konstanta:  $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Vrijeme predviđeno za izradu zadataka je 3 školska časa. Upotreba kalkulatora je dozvoljena.

Sretan rad!

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Optika i atomska fizika

Zadatak 1.

$$h = h_1 + h_2 \quad (1)$$

$$N = N_1 + N_2$$

$$\frac{h}{\lambda} = \frac{h_1}{\lambda_1} + \frac{h_2}{\lambda_2} \quad (2)$$

$$f = f_0 = f_1 = f_2$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{c_0}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0 c}{c_0} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$$

$$\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{n_1}; \lambda_2 = \frac{\lambda_0}{n_2}$$

Uvrštavanjem dobijenih izraza u (2) imamo:

$$\frac{hn}{\lambda_0} = \frac{h_1 n_1}{\lambda_0} + \frac{h_2 n_2}{\lambda_0}$$

$$hn = h_1 n_1 + h_2 n_2$$

Iz (1) imamo da je  $h_1 = h - h_2$ , pa će biti:

$$hn = (h - h_2)n_1 + h_2 n_2$$

$$hn = hn_1 - h_2 n_1 + h_2 n_2$$

$$h(n - n_1) = h_2(n_2 - n_1)$$

$$h_2 = \frac{h(n - n_1)}{(n_2 - n_1)} = 2 \text{ cm.}$$

Zadatak 2.

a) Primijenit ćemo opštu jednačinu sočiva:

$$\omega = \frac{1}{f} = \left( \frac{n_1 - n_2}{n_2} \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

gdje su  $n_1$ - indeks prelamanja materijala sočiva, a  $n_2$  - indeks prelamanja sredine.

$f, R > 0$  za konveksnu površinu,

$f, R < 0$  za konkavnu površinu

$R \rightarrow \infty$  za ravnu stranu.

U ovom slučaju ako sa  $f_1$  označimo žižnu daljinu za plankonkavno sočivo u vazduhu i sa  $n_1$  indeks prelamanja stakla slijedi:

$$-\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1) \left( -\frac{1}{R} \right)$$

$$f_1 = \frac{R}{n_1 - 1} \Rightarrow f_1 = -33.3 \text{ cm.}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{f_1} = -3 \text{ D.}$$



# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Optika i atomska fizika

b) Ako uvedemo sljedeće oznake:

$f_2$  - žižna daljina sočiva u vodi (sočivo + vazduh u konveksnom dijelu),

$f'_1$  - žižna daljina plankonkavnog sočiva u vodi,

$f_3$  - žižna daljina plankonveksnog dijela sočiva ispunjenog vazduhom,

imamo da je:

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f_3}$$

$$-\frac{1}{f_1} = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_2}\right) \left(-\frac{1}{R}\right) \Rightarrow f_1 = \frac{R}{\left(\frac{n_1 - n_2}{n_2}\right)} \Rightarrow f_1 = -98.5 \text{ cm.}$$

Za dio ispunjen vazduhom treba primjetiti da se radi o slučaju kada je indeks prelamanja materijala sočiva ( $n_0 = 1$ ) manji od indeksa prelamanja sredine ( $n_2 = 1.33$ ):

$$\frac{1}{f_3} = \left(\frac{n_0 - n_2}{n_2}\right) \left(\frac{1}{R}\right) \Rightarrow f_3 = \frac{R}{\left(\frac{1 - n_2}{n_2}\right)} \Rightarrow f_3 = -80.61 \text{ cm.}$$

Konačno, za cijelo sočivo imamo da je žižna daljina:

$$f_2 = \frac{f'_1 \cdot f_3}{f'_1 + f_3} \Rightarrow f_2 = -44.3 \text{ cm.}$$

c) Neka je  $f'_2$  žižna daljina plankonkavnog sočiva okrenutog na gore:

$$-\frac{1}{f'_2} = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_2}\right) \left(-\frac{1}{R}\right) \Rightarrow f'_2 = \frac{R}{\left(\frac{n_1 - n_2}{n_2}\right)} \Rightarrow f'_2 = -98.5 \text{ cm.}$$

**Zadatak 3.**

Iz Einsteinove formule za fotoelektrični efekat:

$$\frac{hc}{\lambda} = A_i + E_k$$

gdje je  $A_i$  izlazni rad, a  $E_k$  kinetička energija elektrona. Napon potreban za zaustavljanje elektrona je povezan sa kinetičkom energijom elektrona preko relacije:

$$E_k = eU.$$

Prema podacima iz zadatka imamo:

$$\frac{hc}{\lambda_1} = A_i + eU_1$$

$$\frac{hc}{\lambda_2} = A_i + eU_2$$

Rješavanjem ovog sistema dobija se da je odnos  $h/e$ :

$$\frac{h}{e} = \frac{U_1 - U_2}{c \left( \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} \right)} = 3.75 \cdot 10^{-15} \frac{\text{Js}}{\text{C}}.$$

Upoređivanjem sa tačnom vrijednošću ( $h_T = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  i  $e_T = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) dobija se relativna greška:

$$\delta = \left| \frac{h/e - h_T/e_T}{h_T/e_T} \right| = 0.095 \equiv 9.5\%.$$

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Optika i atomska fizika

### Zadatak 4.

Prvo ćemo odrediti masu izotopa kalija po litru morske vode iz proporcije:

$$0.55g : 100 = m : 0.012$$

$$m = 6.6 \cdot 10^{-5}g.$$

Broj izotopa  $K - 40$  ćemo odrediti iz relacije za količinu supstancije:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = 9.94 \cdot 10^{17}.$$

Specifična aktivnost će biti:

$$A = \lambda N = \frac{0.693}{T} N = 18.32 \cdot 10^3 Bq.$$

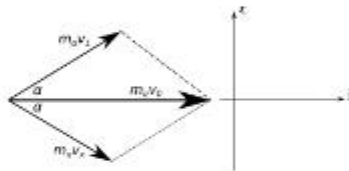
### Zadatak 5.

Primjenom zakona održanja impulsa u pravcu  $x$  i  $y$  ose (slika) možemo pisati:

$$m_\alpha v_0 = m_\alpha v_1 \cos\alpha + m_x v_x \cos\alpha \quad (3)$$

$$m_\alpha v_1 \sin\alpha = m_x v_x \sin\alpha \Leftrightarrow m_\alpha v_1 = m_x v_x \quad (4)$$

gdje su  $m_\alpha$ - masa alfa čestice,  $m_x$ - masa traženog jezgra,  $v_0$  - brzina alfa čestice prije raspršenja,  $v_1$  - brzina alfa čestice nakon raspršenja i  $v_x$  - brzina jezgra nakon raspršenja.



Iz prethodnih jednačina ((4) u (3)) dobijamo:

$$m_\alpha v_0 = 2m_\alpha v_1 \cos\alpha$$

$$v_1 = \frac{v_0}{2\cos\alpha} \quad (5)$$

Primjenom zakona održanja kinetičke energije dobijamo:

$$\frac{m_\alpha v_0^2}{2} = \frac{m_\alpha v_1^2}{2} + \frac{m_x v_x^2}{2}$$

$$m_x v_x^2 = m_\alpha v_0^2 - m_\alpha v_1^2 \quad (6)$$

Uvrštavanjem jednačine (5) u (6):

$$m_x v_x^2 = m_\alpha v_0^2 \left(1 - \frac{1}{4\cos^2\alpha}\right) \quad (7)$$

Kako je iz (4)  $v_x = \frac{m_\alpha v_1}{m_x}$ , a s obzirom na (5) imamo:  $v_x = \frac{m_\alpha v_0}{2m_x \cos\alpha}$ . Uvrštavanje posljednjeg izraza u (7) i rješavanjem po  $m_x$  dobijamo:

$$m_x = \frac{m_\alpha}{4\cos^2\alpha - 1}.$$

Uvrštavanjem vrijednosti ugla  $\alpha = 30^\circ$  dobijamo da je masa nepoznatog jezgra:

$$m_x = \frac{m_\alpha}{2}.$$

Nepoznato jezgro je jezgro deuterijuma.

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

ZADACI NA KANTONALNOM TAKMIČENJU UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA IZ FIZIKE  
JU MŠŠ ŽIVINICE, 30.03.2019. g.

### OBLAST: Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

- Rastojanje između 0 N i 1 N na skali dinamometra iznosi  $y_0 = 11$  cm. Za koliko se istegne opruga dinamometra, kada se na nju okači teg, mase  $m = 50$  g? Kada se iz ravnotežnog položaja povuče teg, mase  $m = 50$  g, prema dolje, za  $y = 1$  cm, i pusti, on će početi da osciluje. Odrediti:
  - Koeficijent elastičnosti opruge,
  - Energiju oscilovanja tege,
  - Kružnu frekvenciju oscilovanja,
  - Period oscilovanja tege,
  - Maksimalnu brzinu tege i
  - Maksimalno ubrzanje tege..... 20 bodova
- Čovjek registruje frekvenciju zvuka od 16 Hz do 20 kHz. Odrediti najmanju i najveću talasnu dužinu zvučnog talasa u vazduhu, kojeg može registrovati ljudsko uho, ako je brzina zvuka u vazduhu 340 m/s. Koliki je odnos između najveće i najmanje talasne dužine zvučnog talasa? .....20 bodova
- Sa suprotnih ploča kondenzatora, iz stanja mirovanja, istovremeno krenu u susret jedan drugom elektron i proton. Rastojanje između kondenzatorskih ploča je  $d = 1$  cm, a napon između njih je  $U = 200$  V. Odrediti:
  - Vrijeme, od momenta polaska do momenta susreta protona i elektrona,
  - Mjesto susreta protona i elektrona,
  - Odnos pređenog puta elektrona i protona pri susretu,
  - Brzinu elektrona i protona u trenutku susreta i
  - Odnos brzina elektrona i protona u trenutku susreta.( $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$  kg,  $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$  kg,  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C) .....20 bodova
- Dva kondenzatora, vezana redno, priključena su na napon od  $U = 500$  V. Kapacitivnosti kondenzatora su  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  i  $C_2 = 3 \mu\text{F}$ . Kolikom količinom elektriciteta su naelektrisane ploče prvog i drugog kondenzatora? Koliki je napon između ploča prvog i između ploča drugog kondenzatora? .....20 bodova
- Kalem, sa  $N = 1000$  kružnih namotaja, od kojih svaki ima površinu,  $S_l = 100 \text{ cm}^2$ , postavljen je u vazduhu u homogeno magnetno polje, jačine  $H = 100 \text{ kA/m}$ , čije su linije sile paralelne osi kalema. Otpornost kalema (svih navojaka) je  $R = 2 \Omega$ . Unutar kalema nalazi se željezno jezgro relativne magnetne permeabilnosti,  $m_r = 501$ . Kolika će količina elektriciteta proteći kroz kratko spojen kalem kada se iz njega izvuče željezno jezgro?  
( $m_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ ) .....20 bodova

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

Rješenja zadataka iz oblasti: **Elektromagnetizam, Oscilacije i talasi**

1.

$$y_0 = 11 \text{ cm}$$

$$y = 11 \text{ cm}$$

$$m = 50 \text{ g}$$

$$E = ?$$

$$T = ?$$

$$v_0 = ?$$

$$a_0 = ?$$

a)

$$F = ky_0$$

$$k = \frac{F}{y_0}$$

$$k = \frac{1 \text{ N}}{0,11 \text{ m}} = 9,09 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$k = 9,09 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$


---

Koeficijent elastičnosti opruge iznosi 9,09 N/m.

$$mg = ky_1$$

$$y_1 = \frac{mg}{k}$$

$$y_1 = \frac{0,05 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{9,09 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,054 \text{ m} = 5,4 \text{ cm}$$

$$y_1 = 5,4 \text{ cm}$$


---

Teg mase 50 g istegne oprugu za 54 mm.

b)

$$E = \frac{1}{2}ky^2$$

$$E = \frac{1}{2}9,09 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$E = 4,54 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$E = 454 \mu\text{J}$$


---

Energija oscilovanja tega iznosi 454  $\mu\text{J}$ .

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

c)

$$k = m\omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega^2 = \frac{9,09 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{0,05 \text{ kg}} = 181,8 \frac{1}{\text{s}^2}$$

$$\omega = 13,5 \frac{1}{\text{s}}$$

---

Kružna frekvencija oscilatora iznosi 13,5 rad/s.

d)

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{6,28}{13,48} \text{ s} = 0,466 \text{ s}$$

$$T = 0,47 \text{ s}$$

---

Period oscilovanja tege iznosi 0,47 s.

e)

$$v_0 = \omega y$$

$$v_0 = 13,48 \frac{1}{\text{s}} \cdot 1 \text{ cm} = 13,48 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$v_0 = 13,5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

---

Teg prolazi maksimalnom brzinom kroz ravnotežni položaj,  $v_0 = 13,5 \text{ cm/s}$ .

f)

$$a_0 = \omega^2 y$$

$$a_0 = \left(13,48 \frac{1}{\text{s}}\right)^2 \cdot 1 \text{ cm} = 181,7 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

$$a_0 = 1,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

---

Najveće ubrzanje teg ima kada je na maksimalnom rastojanju od ravnotežnog položaja i ono iznosi 1,82 m/s<sup>2</sup>.

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

2.

$$f_1 = 16 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 20 \text{ kHz}$$

$$c = 340 \text{ m/s}$$

$$l_1 = ?$$

$$l_2 = ?$$

$$\frac{l_1}{l_2} = ?$$

$$l_1 f_1 = c$$

$$l_1 = \frac{c}{f_1}$$

$$l_1 = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{16 \frac{1}{\text{s}}} = 21,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$l_1 = 21,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Najveća talasna dužina zvučnog talasa, kojeg čuje ljudsko uho, iznosi 21,25 m.

$$l_2 f_2 = c$$

$$l_2 = \frac{c}{f_2}$$

$$l_2 = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20\,000 \frac{1}{\text{s}}} = 0,017 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 17 \text{ mm}$$

$$l_2 = 17 \text{ mm}$$

Najmanja talasna dužina zvučnog talasa, kojeg čuje ljudsko uho, iznosi 17 mm.

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{21,25 \text{ m}}{0,017 \text{ m}} = 1250$$

$$\frac{l_1}{l_2} = 1250$$

Odnos između najveće i najmanje talasne dužine zvučnog talasa, koju registruje ljudsko uho, iznosi 1250.

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

3.

$$d = 1 \text{ cm}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$E = \frac{200 \text{ V}}{0,01 \text{ m}} = 20\,000 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 20 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

Jačina homogenog električnog polja, između kondenzatorskih ploča, iznosi 20 kV/m.

$$F_p = m_p a_p$$

$$e_p E = m_p a_p$$

$$a_p = \frac{e_p E}{m_p} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 2 \cdot 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}}{1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 1,92 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_p = 1,92 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Ubrzanje protona je:  $a_p = 1,92 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$F_e = m_e a_e$$

$$e_e E = m_e a_e$$

$$a_e = \frac{e_e E}{m_e} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 2 \cdot 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} = 3,52 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_e = 3,52 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Ubrzanje elektrona je:  $a_e = 3,52 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$d = x + y$$

$$d = \frac{a_p t^2}{2} + \frac{a_e t^2}{2} = \frac{t^2}{2} (a_p + a_e)$$

$$t^2 = \frac{2d}{a_p + a_e} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{(3520 + 1,92) \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2}{3522} 10^{-14} \text{ s}^2$$

$$t^2 = 5,68 \cdot 10^{-18} \text{ s}^2$$

$$t = 2,38 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

$$t = 2,38 \text{ ns}$$

Od momenta polaska, do momenta susreta protona i elektrona, protekne  $t = 2,38 \text{ ns}$

$$x = \frac{a_p t^2}{2} = \frac{1,92 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,68 \cdot 10^{-18} \text{ s}^2}{2} = 5,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$x = 5,45 \mu\text{m}$$

Od momenta polaska, do momenta susreta s elektronom, proton pređe put dužine 5,45  $\mu\text{m}$ .

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

$$y = \frac{a_e t^2}{2} = \frac{3,52 \cdot 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,68 \cdot 10^{-18} \text{ s}^2}{2} = 9,9968 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$
$$y = 9,9968 \text{ mm} = 0,99968 \text{ cm}$$

---

Od momenta polaska, do momenta susreta s protonom, elektron pređe put dužine 9,9968 mm.

$$\frac{y}{x} = \frac{9996,8 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{5,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}} = 1834,3$$

---

Elektron pređe 1834,3 puta duži put od protona, za isto vrijeme.

$$v_p = a_p t$$
$$v_p = 1,92 \cdot 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,38 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 4,57 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$v_p = 4,57 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

---

U trenutku susreta s elektronom proton ima brzinu 4,57 km/s.

$$v_e = a_e t$$
$$v_e = 3,52 \cdot 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,38 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 8,38 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$v_e = 8\,380 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

---

U trenutku susreta s protonom elektron ima trenutnu brzinu 8 380 km/s.

$$\frac{v_e}{v_p} = \frac{8380 \frac{\text{km}}{\text{s}}}{4,57 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 1834$$

---

U svakom trenutku, elektron ima 1834 puta veću brzinu od brzine protona (zbog manje mase).



# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

4.

$$U = 500 \text{ V}$$

$$C_1 = 2 \text{ } \mu\text{F}$$

$$C_2 = 3 \text{ } \mu\text{F}$$

$$Q_1 = ?$$

Za serijsku vezu kondenzatora:

$$\frac{1}{C_r} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_r} = \frac{1}{2 \text{ } \mu\text{F}} + \frac{1}{3 \text{ } \mu\text{F}} = \frac{3+2}{6 \text{ } \mu\text{F}} = \frac{5}{6 \text{ } \mu\text{F}}$$

$$C_r = 1,2 \text{ } \mu\text{F}$$

Ekvivalentni kapacitet kondenzatora iznosi 1,2  $\mu\text{F}$ .

Kod serijske veze na kondenzatorima se skupljaju jednake količine elektriciteta:

$$Q_1 = Q_2 = Q$$

$$U = U_1 + U_2 = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} = Q \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) = Q \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} = \frac{Q}{C_r}$$

$$Q = C_r U = 1,2 \text{ } \mu\text{F} \cdot 500 \text{ V} = 600 \text{ } \mu\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2 = Q = 600 \text{ } \mu\text{C}$$

Na kondenzatorskoj ploči prvog kondenzatora skupi se 600  $\mu\text{C}$  elektriciteta.

$$U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{600 \text{ } \mu\text{C}}{2 \text{ } \mu\text{F}} = 300 \text{ V}$$

$$U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{600 \text{ } \mu\text{C}}{3 \text{ } \mu\text{F}} = 200 \text{ V}$$

Napon između ploča prvog kondenzatora je 300V, a između ploča drugog kondenzatora je 200V.

# ZADACI SA TAKMIČENJA I RJEŠENJA

## Elektromagnetizam, oscilacije i talasi

5.

$$N = 1000$$

$$S_1 = 100 \text{ cm}^2$$

$$H = 100 \text{ kA/m}$$

$$R = 2 \Omega$$

$$\mu_r = 501$$

$$\Delta q = ?$$

$$E = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$RI = -\frac{N\Delta\Phi_1}{\Delta t}$$

$$R \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N\Delta(B_1 S_1)}{\Delta t}$$

$$R\Delta q = -NS_1\Delta B_1$$

$$\Delta q = -\frac{NS_1}{R}(m_r H - m_0 m_r H)$$

$$\Delta q = m_0 \frac{NS_1 H}{R}(m_r - 1)$$

$$\Delta q = 40 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \frac{10^3 \cdot 10^2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 10^3 \frac{\text{A}}{\text{m}}}{2\Omega} (501 - 1)$$

$$\Delta q = 20 \cdot 500 \cdot 10^{-1} \text{ C}$$

$$\Delta q = 6,28 \cdot 50 \text{ C}$$

$$\Delta q = 314 \text{ C}$$

[www.mss-zivinice.com](http://www.mss-zivinice.com)

*Ulica Alije Izetbegovića broj 12*

*75270 Živinice, Bosna i Hercegovina*

*tel: +387 35 772 611*

*e-mail: [msszivinice@bih.net.ba](mailto:msszivinice@bih.net.ba)*

