



1. kolo 2024./2025.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	4.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

ODGOVORI:

MATEMATIKA		FIZIKA		KEMIJA		MFK	
M.1.		F.1.		K.1.			
M.2.		F.2.		K.2.			
M.3.		F.3.		K.3.			
M.4.		F.4.		K.4.			
M.5.		F.5.		K.5.			
M.6.		F.6.		K.6.			
M.7.		F.7.		K.7.			
M.8.		F.8.		K.8.			
M.9.		F.9.		K.9.			



Autori zadataka:

Maja Zelčić, profesorica matematike
Stjepan Sabolek, profesor matematike i fizike
Nina Mihoci, profesorica kemije
Jasmina Novak, profesorica kemije

Lektorica: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, studentica PMF kemija
Toni Brajko, student FER

MATEMATIKA

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

M.1. Kada bismo nacrtali sve osi simetrija koje imaju slova ispod napisane riječi, koliko bi ih bilo?

A T O M

A. 6	B. 5	C. 4	D. 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------	---------	---------	---------	------------------------------------

M.2. U vreći se nalaze kuglice. Na svakoj kuglici napisan je jedan prost broj manji od 50. Nakon što je Luka izvukao tri kuglice, zaključio je da Jakov, koji će izvlačiti nakon njega, ne može izvući tri kuglice kojima je zbroj 28. Koliki može biti zbroj triju Jakovljevih izvučениh kuglica?

A. 82	B. 38	C. 129	D. 91	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------	----------	-----------	----------	------------------------------------

M.3. Na stranama igraće kocke nalaze se točkice raspoređene tako da je zbroj broja točkica na nasuprotnim stranama kocke uvijek 7. Od 27 igraćih kockica Ivana je na stolu složila jednu veću kocku. Kada je zbrojila sve točkice koje se pritom vide, koji je najmanji broj mogla dobiti?



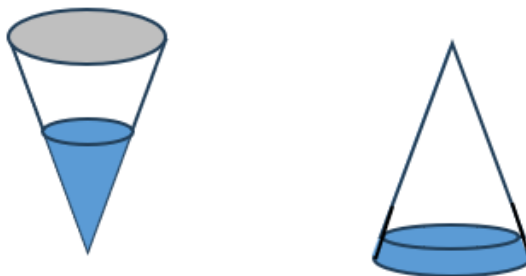
A. 18	B. 53	C. 69	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------	----------	----------	---------------------------	------------------------------------

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

M.4. Zatvorena posuda u obliku stošca visine h napunjena je do polovice svoje visine tekućinom. Kolika će biti visina tekućine kada preokrenemo posudu?



A. $0.125h$	B. $0.044h$	C. $0.025h$	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	---------------------------	------------------------------------

M.5. Koliko realnih rješenja ima jednadžba $x^{a \log_a x} = a$ za realan broj $a > 0$ i različit od 1?

A. 0	B. 1	C. 2	D. 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

M.6. Koliko cjelobrojnih rješenja u intervalu $[-10,10]$ ima nejednadžba $3tg^2\left(\frac{x-\pi}{3}\right) < 1$?

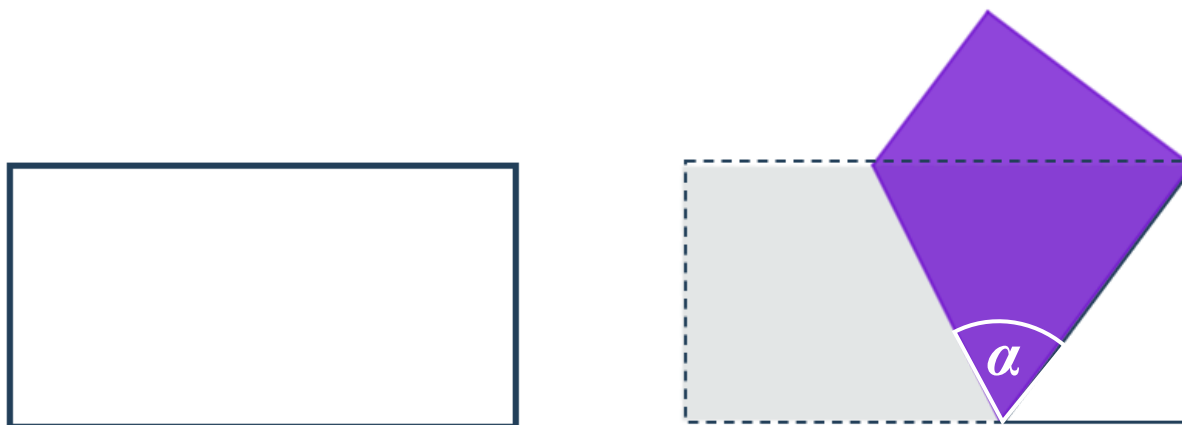
A. 3	B. 6	C. 9	D. 12	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	-----------------	---

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova ODGOVOR „E“ : 0 bodova OSTALO : -6 bodova

M.7. Koliko postoji podskupova skupa $\{1,2,3 \dots 9,10\}$ koji sadrže točno jedan prost broj?

A. 128	B. 65	C. 256	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	-----------------	------------------	----------------------------------	---

M.8. Anita je od papira koji je s jedne strane bijele, a s druge ljubičaste boje izrezala pravokutnik kojem je širina dvostruko veće od duljine. Potom je jedan vrh pravokutnika presavinula tako da dođe u nasuprotni vrh (kao na slici). Kolika je mjera istaknutog kuta α na slici desno (zaokružena na cijeli broj stupnjeva)?



A. 63°	B. 60°	C. 65°	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------------------	---

M.9. Jura već neko vrijeme odgađa pospremanje sobe, pranje auta i rezanje živice u dvorištu. Usto, rado bi posjetio baku i otišao do najboljeg prijatelja. Odlučio je da će u subotu nakon ručka napraviti jedan posao, obaviti jednu posjetu, ali i pogledati omiljeni film na televiziji. Preostalo je samo da, nakon što odabere posao i posjetu, isplanira i kojim će redoslijedom sve napraviti. Na koliko načina Jura može isplanirati subotnje popodne ako film želi pogledati na kraju ili na početku?

A. 20	B. 12	C. 36	D. 24	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

FIZIKA

Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost $g = 10 \text{ m/s}^2$.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Razina intenziteta zvuka u blizini vanjske jedinice klimatizacijskog uređaja iznosi 70 dB. Ako dvije takve vanjske jedinice jedna pored druge rade istovremeno, tada će razina intenziteta zvuka u njihovoj blizini biti:

A. 70 dB	B. 73 dB	C. 105 dB	D. 140 dB	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---

F.2. U jednostavnom strujnom krugu na bateriju elektromotornog napona 1,5 V spojena je žarulja. Struja prolazi žaruljom i čini da žarulja svijetli. Kolika struja prolazi izvorom napona u usporedbi sa strujom kroz žarulju dok žarulja svijetli?

A. manja.	B. veća	C. ista kao i kroz žarulju	D. kroz izvor napona ne teče struja	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	-------------------	--------------------------------------	---	---

F.3. Marija je proučavala optičku rešetku. Utvrdila je da se maksimum prvog reda vidi pod kutom 20° kad je rešetka obasjana snopom monokromatske svjetlosti valne duljine 435,8 nm. Koliki broj pukotina po 1 cm duljine ima ta rešetka?

A. 7 848	B. 784 810	C. 3 924	D. 392 405	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	----------------------	--------------------	----------------------	---

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -4 boda
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

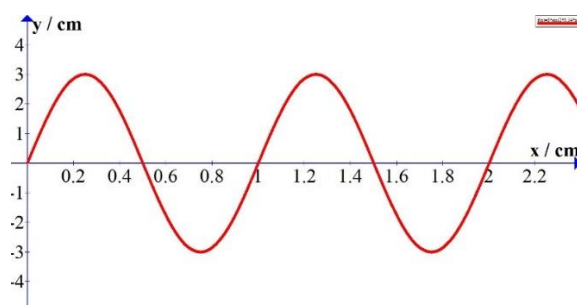
F.4. Dalekovidna osoba ima blisku točku jasnog vida na 125 cm od očiju (to je najmanja udaljenost na kojoj oko može vidjeti jasno). Osoba želi čitati s ekrana kompjutera udaljenog od očiju 55 cm. Kolika mora biti jakost leća naočala koje ta osoba mora imati da bi mogla čitati s tog ekrana? Udaljenost između leća naočala i oka je 1,8 cm.

A. 1,02 dpt	B. 1,07 dpt	C. 2,62 dpt	D. 2,69 dpt	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

F.5. Protočni bojler za vodu u kuhinji grije vodu kad otvorimo pipu i voda istječe. Voda koja ulazi u bojler ima temperaturu 18°C . Želimo da protok bude takav da svakih 10 sekundi istječe 0,5 litara vode temperature 40°C . Kolika mora biti minimalna jakost električne struje kroz grijač bojlera da to bude moguće ako je grijač bojlera spojen na napon iznosa 220 V? Specifični toplinski kapacitet vode iznosi $4200 \text{ J}/(\text{kgK})$.

A. 42 A	B. 21 A	C. 11 A	D. 6 A	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	---

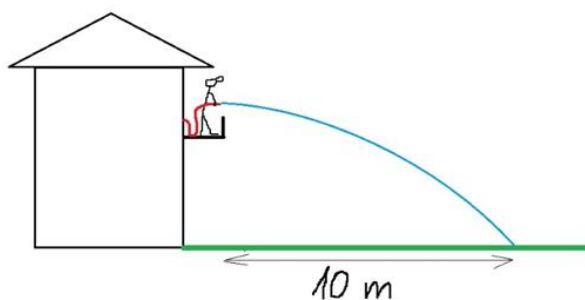
F.6. Na slici je prikazan val koji putuje duž napetog užeta s lijeva nadesno brzinom 6 m/s. Odredite frekvenciju toga vala.



A.	B.	C.	D.	E.
200 Hz	300 Hz	600 Hz	1200 Hz	ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova **ODGOVOR „E“ : 0 bodova** **OSTALO : -6 bodova**

F.7. Marko se nalazi na balkonu svoje kuće i drži u ruci gumenu cijev spojenu na slavinu u kuhinji. Marko je otvorio slavinu, otvor gumene cijevi usmjerio je horizontalno i uspio zalijevati biljku u dvorištu. Protok vode kroz otvor cijevi iznosio je 0,5 litara po sekundi. Biljka je bila udaljena 10 m od podnožja balkona, a otvor cijevi nalazio se na visini 5 m iznad tla. Koliki je bio promjer otvora gumene cijevi?



A.	B.	C.	D.	E.
1,99 mm	3,99 mm	7,98 mm	15,96 mm	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Žica duljine 40 cm učvršćena je na oba kraja i napeta silom 224 N. Masa žice iznosi 80 g. Koliko različitih frekvencija zvuka između 500 Hz i 600 Hz može proizvesti ta žica?

A.	B.	C.	D.	E.
2	3	4	5	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Ako istovremeno nekim dijelom prostora prolaze dva zvučna vala različitih, ali bliskih frekvencija, možemo čuti tzv. zvučne udare kao rezultat superpozicije tih valova. Frekvencija zvučnih udara jednaka je razlici frekvencija tih dvaju valova. U jednom eksperimentu svirač je na tubi svirao ton frekvencije 75 Hz na vagonu koji se približavao željezničkoj stanici stalnom brzinom 13 m/s. Istovremeno je, stojeći na željezničkoj stanici, drugi svirač na istoj takvoj tubi svirao identičan ton. Kolika je bila frekvencija zvučnih udara koje je čuo opažatelj koji je sjedio na klupi ispred željezničke stanice? Brzina je zvuka u zraku bila 335 m/s.

A.	B.	C.	D.	E.
6	5	4	3	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

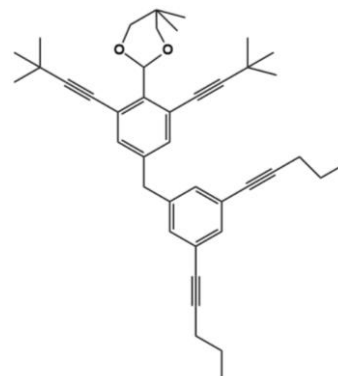
TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. Nanoputanci su sintetizirani čovjekoliki spojevi nanometarske veličine molekula, a ime su dobili prema Liliputancima iz romana „Gulliverova putovanja“.

Koji odgovor točno prikazuje molekulu najstabilnijega produkta dobivenog u reakciji adicije prikazane molekule nanoputanskog spoja i bromovodika?

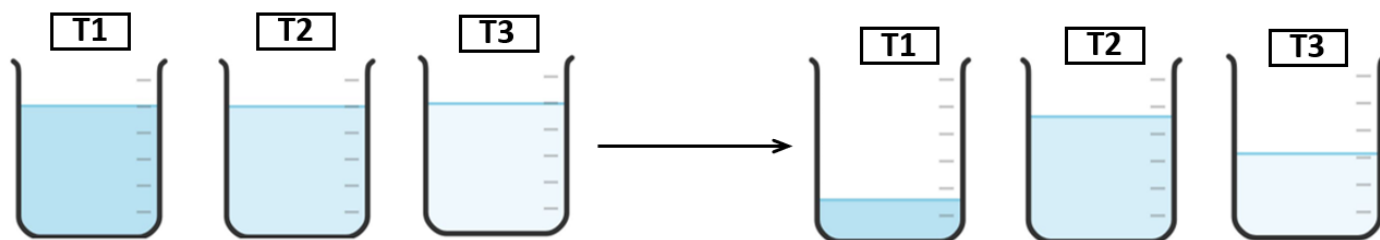


<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
<p>C.</p>	<p>D.</p>	

K.2. Uobičajena je pH-vrijednost kišnice 5. Jedan od uzoraka kisele kiše bio je 1000 puta kiseliji od uobičajene vrijednosti. Kolika je pH-vrijednost tog uzorka?

<p>A.</p> <p>2</p>	<p>B.</p> <p>3</p>	<p>C.</p> <p>6</p>	<p>D.</p> <p>8</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje.</p>
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---

K.3. U tri se laboratorijske čaše nalaze jednaki volumeni tekućina T1, T2 i T3. Nakon 24 sata stajanja razina se tekućina smanjila.



Koji niz ispravno prikazuje poredak tekućina prema porastu vrelišta, od najnižeg prema najvišem?

A.	B.	C.	D.	E.
T1, T2, T3	T2, T3, T1	T1, T3, T2	T2, T1, T3	ne želimo odgovoriti na pitanje.

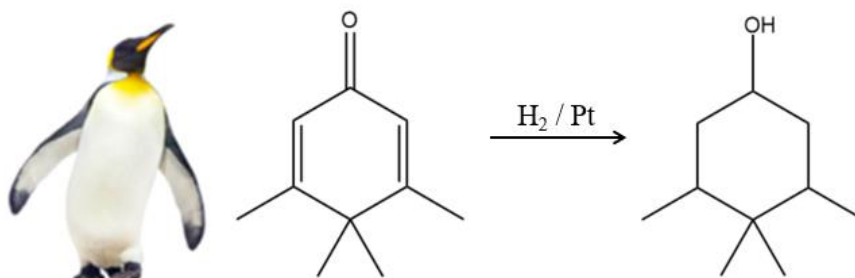
TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

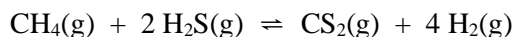
K.4. Ime spoja pingvinona potječe od sličnosti strukturne formule molekule ovog spoja i pingvina.

Koliki je broj elektrona u reakciji redukcije tijekom potpunog hidrogeniranja pingvinona uz spužvastu platinu kao katalizator, pri čemu kao produkt nastaje prikazani alkohol?

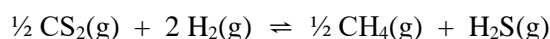


A.	B.	C.	D.	E.
1	4	5	6	ne želimo odgovoriti na pitanje.

K.5. Koncentracijska konstanta ravnoteže za prikazanu jednadžbu kemijske reakcije iznosi $0,036 \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$ pri $960 \text{ }^\circ\text{C}$.



Koliko iznosi brojčana vrijednost koncentracijske konstante ravnoteže za reakciju:



A.	B.	C.	D.	E.
0,189	5,27	27,8	771,6	ne želimo odgovoriti na pitanje

K.6. Formula molekule karboksilne kiseline koja se koristi u proizvodnji najlona je $(\text{CH}_2)_n(\text{CO}_2\text{H})_2$. Analizom uzorka te kiseline mase 10,0 g određena je ukupna masa ugljika 4,93 g. Koliki je broj n u formuli te karboksilne kiseline?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
2	4	6	8	

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

K.7. Galvanski članak sastoji se od cinkove pločice uronjene u 100 mL otopine cinkova nitrata koncentracije $1,00 \text{ mol dm}^{-3}$ i srebrove pločice uronjene u 100 mL otopine srebrova nitrata koncentracije $1,00 \text{ mol dm}^{-3}$. Ako je baterija radila pola sata i davala struju od 1,5 ampera, kolike su koncentracije iona metala u otopinama?

A. $c(\text{Zn}^{2+}) = 0,86 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Ag}^+) = 1,28 \text{ mol dm}^{-3}$
B. $c(\text{Zn}^{2+}) = 0,89 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Ag}^+) = 1,07 \text{ mol dm}^{-3}$
C. $c(\text{Zn}^{2+}) = 1,11 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Ag}^+) = 0,28 \text{ mol dm}^{-3}$
D. $c(\text{Zn}^{2+}) = 1,14 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Ag}^+) = 0,72 \text{ mol dm}^{-3}$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.8. Koliku masu natrijeva klorida treba dodati u 200 mL otopine glukoze koncentracije $0,200 \text{ mol / L}$ da bi se priredila otopina izotonična staničnoj citoplazmi? Osmotski tlak stanične citoplazme pri 37 °C iznosi $7,736 \text{ bar}$.

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje.
0,584 g	1,16 g	1,75 g	2,92 g	

K.9. Smjesa strugotina zlata i bakra ukupne mase 200 g zagrijana je u vodenoj kupelji na 100 °C , a potom je prenesena u kalorimetar s 300 g vode temperature $20,0 \text{ °C}$. Kolike su mase zlata i bakra u navedenoj smjesi ako je konačna temperatura smjese vode i metala iznosila $23,8 \text{ °C}$?

$$c(\text{Au}) = 0,129 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}; c(\text{Cu}) = 0,387 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}; c(\text{H}_2\text{O}) = 4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
$m(\text{Au}) = 57,0 \text{ g}$ $m(\text{Cu}) = 143,0 \text{ g}$	$m(\text{Au}) = 68,6 \text{ g}$ $m(\text{Cu}) = 131,4 \text{ g}$	$m(\text{Au}) = 87,4 \text{ g}$ $m(\text{Cu}) = 112,6 \text{ g}$	$m(\text{Au}) = 107,1 \text{ g}$ $m(\text{Cu}) = 92,9 \text{ g}$	

M – F – K

TOČAN ODGOVOR : 30 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : –6 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M-F-K. Nataša i Darko bavili su se elektrolizom vodene otopine modre galice. Pripremili su pet jednakih posuda s istom otopinom i pripremili ih za elektrolizu. Jednu su posudu spojili na bateriju i ampermetrom izmjerili da kroz strujni krug poteče struja jakosti 1 A. Darko je dvije posude spojio na bateriju u paralelu, a Nataša je druge dvije spojila na istu takvu bateriju u seriju. Oboje su mjerili vrijeme potrebno da se ukupno izluči 5 mmol bakra iz njihovih dviju posuda. Tko je izmjerio kraće vrijeme i koliko kraće?

(autor zadatka: Jakov Budić)

A. Darko, 4 min	B. Nataša, 4 min	C. Darko, 8 min	D. Nataša, 8 min	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---