



2. kolo 2024./2025.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	3.

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
Josipa Lukić, profesorica fizike i politehnike
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

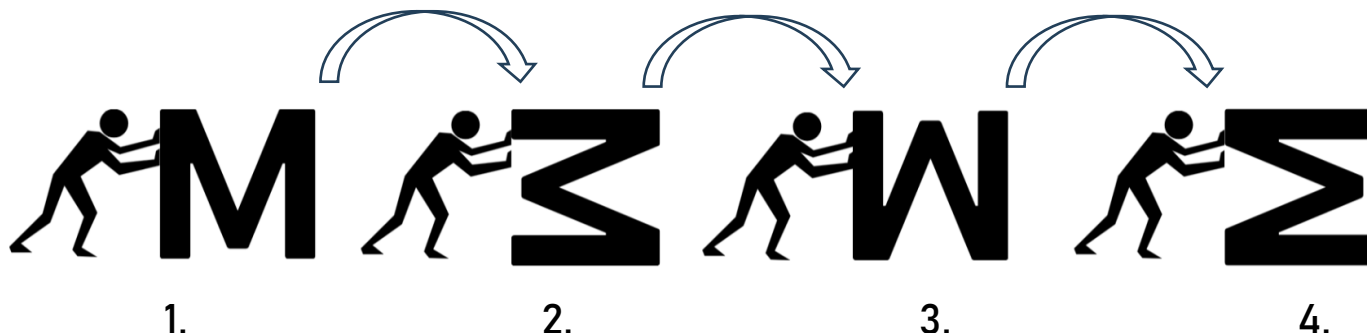
MATEMATIKA

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

M.1. Kada pogurnemo slovo **M**, preokrenut ćemo ga iz 1. položaja u 2. položaj (kao na slici). Daljnjim preokretanjima slovo **M** zauzet će 3., pa 4. položaj. U kojem će se položaju nalaziti slovo **M** nakon 2 025 preokretanja?



A. 1.	B. 2.	C. 3.	D. 4.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.2. Vesela trojka prijatelja dobila je u 1. kolu **AToM lige** 60 % bodova iz Matematike, 50 % iz Fizike, 70 % iz Kemije i 100 % iz MFK-a zadatka. Koliki je postotak riješenosti njihov cijelog testa (zaokružen na cijeli broj)?

A. 70 %	B. 60 %	C. 62 %	D. 65 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

M.3. Koliko postoji troznamenkastih brojeva za koje vrijedi da im je svaka znamenka manja od svih znamenaka desno od nje?

A. 84	B. 120	C. 720	D. 90	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	------------------	------------------	-----------------	---

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

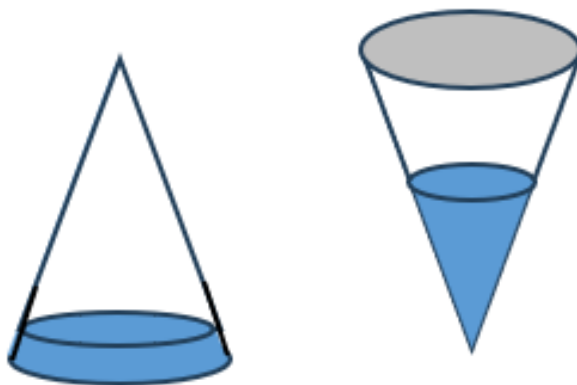
M.4. Koliko postoji parova brojeva (a, b) , $a > b$, takvih da je razlika njihovih kvadrata prost broj manji od 20?

A. beskonačno	B. 14	C. 7	D. 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-----------------	----------------	----------------	---

M.5. Trokut ABC tupokutan je i jednakokrčan, a nožište je visine na krak \overline{BC} točka N . Simetrala kuta $\angle ANB$ siječe osnovicu trokuta ABC u točki T koja ima svojstvo da je $|AT| : |TB| = 1 : 2$. Kako se odnose površine trokuta ABC i trokuta BCT ?

A. 4 : 3	B. $2 : \sqrt{3}$	C. 2 : 1	D. 3 : 2	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------	---

M.6. Zatvorena posuda u obliku stošca visine h stoji na bazi i napunjena je do desetine svoje visine tekućinom. Kolika će biti visina tekućine kada preokrenemo posudu i baza bude gore?



A.	B.	C.	D.	E.
$0,1h$	$0,52h$	$0,65h$	ništa od navedenoga	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

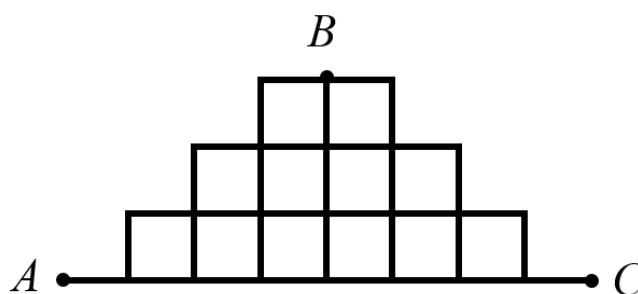
M.7. Koliko postoji podskupova skupa $\{1,2,3 \dots 9,10,11\}$ koji sadrže točno dva prosta broja?

A.	B.	C.	D.	E.
386	640	768	ništa od navedenoga	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.8. Djed i unuk sadili su u vrtu bobičasto voće. Prvi je dan djed posadio 78, a neiskusni unuk samo 24 sadnice. Kako je vrijeme prolazilo, djed je bio sve umorniji, a unuk sve spretniji, pa je svakog idućeg dana djed posadio 2 sadnice manje, a unuk 3 više nego prethodnog dana. Kada je došao dan u kojem je unuk posadio više sadnica od djeda, unukovo je veselje bilo veliko, ali je splasnulo kada mu je djed rekao da izračuna koliko još dana trebaju saditi da bi ukupan broj unukovih posađenih sadnica od prvog dana bio veći od djedova. Što je unuk dobio kao rezultat?

A.	B.	C.	D.	E.
11	43	45	12	ne želimo odgovoriti na pitanje

M.9. Koliko postoji najkraćih različitih putova od točke A do točke C preko točke B ako se nijedan dio puta ne smije ponoviti?



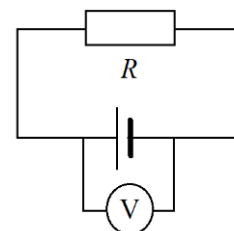
A.	B.	C.	D.	E.
169	28	125	196	ne želimo odgovoriti na pitanje

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. Marija je na bateriju elektromotornog napona 4,5 V spojila otpornik od 15Ω (crtež). Strujnim krugom tekla je električna struja iznosa 0,28 A. Koliki je napon pritom pokazivao voltmetar spojen kao što je prikazano na crtežu?



A. 3,9 V	B. 4,2 V	C. 4,5 V	D. 4,8 V	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---

F.2. Ivana je imala na raspolaganju 4 jednake elastične opruge jednakih koeficijenata elastičnosti k . Prvo je na jednu oprugu objesila uteg mase m . Period titranja tog utega na jednoj opruzi iznosio je T . Zatim je sve 4 opruge spojila jednu za drugu (serijski spoj opruga) i na kraju objesila uteg mase m . Kad je pokrenula taj sustav na titranje, period titranja iznosio je:

A. $\frac{T}{4}$	B. $\frac{T}{2}$	C. T	D. $2T$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------	---

F.3. Želimo li utjecati na gibanje električki nabijene čestice, tada možemo koristiti stalno homogeno magnetsko polje:

A. za promjenu iznosa i smjera brzine čestice	B. samo za promjenu iznosa brzine čestice	C. samo za promjenu smjera gibanja čestice	D. ništa od navedenog	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	--	---------------------------------	---

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

F.4. Podmornica plovi na određenoj dubini. Balon volumena 40 litara napunjen je zrakom pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ do tlaka 10 MPa i nalazi se u spremniku podmornice napunjenim vodom. Radi izranjanja ispuštanjem sve količine zraka iz balona u spremnik s vodom iz spremnika s vodom istisnuto je 886 litara vode. Temperatura je zraka u spremniku nakon širenja $3 \text{ }^\circ\text{C}$. Na kolikoj je dubini plovila podmornica u trenutku potiskivanja vode iz spremnika pomoću balona sa zrakom? Atmosferski tlak iznosi $101\,325 \text{ Pa}$, a gustoća morske vode je $1\,030 \text{ kg/m}^3$.

A. 20,8 m	B. 30,8 m	C. 40,6 m	D. 50,6 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---

F.5. Njihalo ima brzinu $0,35 \text{ m/s}$ u trenutku kad prolazi kroz ravnotežni položaj. 0,2 sekunde kasnije brzina njihala je $0,22 \text{ m/s}$. Kolika je duljina toga njihala?

A. 0,5 m	B. 0,7 m	C. 0,9 m	D. 1 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	------------------------	------------------------	----------------------	---

F.6. Ako nabijena čestica mase m i naboja q uleti u homogeno magnetsko polje indukcije B , gibat će se po kružnici radijusa r . Tada je kinetička energija te čestice:

A. $E_k = \frac{mB^2r^2}{2q^2}$	B. $E_k = \frac{q^2B^2r^2}{2m}$	C. $E_k = \frac{mq^2r^2}{2B^2}$	D. $E_k = \frac{mq^2B^2}{2r^2}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

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

F.7. U trenutku dok je s ruba bunara gledao u bunar, Josipu je s ruba bunara ispao mobitel. Zvuk udarca mobitela u vodu čuo je 2 s nakon što je ispustio mobitel. Kolika je dubina bunara od ruba bunara do površine vode u bunaru ako je brzina zvuka 340 m/s?

A. 15,9 m	B. 16,9 m	C. 17,9 m	D. 18,9 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.8. Koraljka je proučavala kako period njihanja utega mase 1 kg obješena na nit duljine 1 m ovisi o početnom kutu otklona od ravnotežnog položaja. Znala je da nit može izdržati silu napetosti najviše 11 N. Koliki smije biti najveći kut otklona od ravnotežnog položaja u Koraljkinu pokusu da prilikom titranja nit ne pukne?

A. 18,2°	B. 21,2°	C. 24,2°	D. 27,2°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

F.9. U pokusu s kosinom Jadranka je primijetila da drveni kvadar klizi niz kosinu jednoliko (bez akceleracije) kada je kosina prema horizontali nagnuta pod kutom α u odnosu na horizontalu. Kad je kut nagiba kosine povećala na 2α , kvadar je niz kosinu klizio jednoliko ubrzano akceleracijom koja je iznosila 25 % akceleracije slobodnog pada. Odredite koeficijent trenja između drvenog kvadra i kosine.

A. 0,38	B. 0,35	C. 0,28	D. 0,25	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

KEMIJA

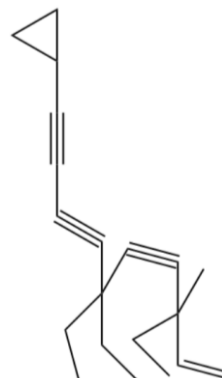
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

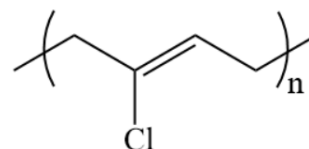
K.1. Koji odgovor točno prikazuje molekulu najstabilnijega produkta dobivenog u reakciji adicije jedne neobične žirafolike hipotetske molekule i bromovodika?



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

K.2. Slika prikazuje strukturnu formulu polimernog spoja neoprena, materijala koji ima široku primjenu: od proizvodnje ronilačkih odijela i ortopedskih proteza do izolacijskih materijala.

Koja je strukturna formula molekule monomera iz kojeg se proizvodi neopren?

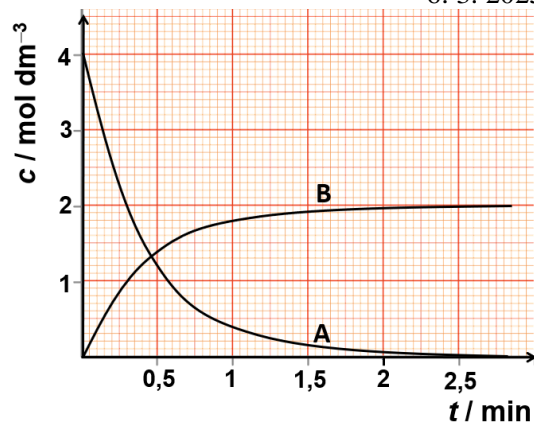


<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>C.</p>	<p>D.</p>	<p>E. ne želimo odgovoriti na pitanje</p>
------------------	------------------	------------------	------------------	--

K.3. Dijagram prikazuje ovisnost koncentracija tvari **A** i **B** o vremenu u reakcijskoj smjesi stalnoga volumena.

Koji dijagram ispravno prikazuje utjecaj katalizatora na ovisnost koncentracija sudionika reakcije o vremenu?

Napomena: Iscrtkane crte krivulja prikazuju koncentracije tvari u kataliziranoj reakciji, a pune crte krivulja koncentracije tvari u nekataliziranoj reakciji.



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

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

K.4. Provedene su dvije uzastopne reakcije $X \longrightarrow Y$ i $Y \longrightarrow Z$. Iskorištenje prve reakcije je 80,75 %, a druge 45,65 %. Koliko je ukupno iskorištenje za reakciju $X \longrightarrow Z$?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
63,20 %	50,25 %	36,86 %	25,35 %	

K.5. Načinjene su 4 otopine tako da je u 100 g vode otopljeno po 6 g različitih soli:

litijeva klorida, natrijeva klorida, kalijeva klorida i rubidijeva klorida.

Koji je točan poredak načinjenih vodenih otopina soli po porastu temperature vrenja od najniže prema najvišoj?

A. litijev klorid < natrijev klorid < kalijev klorid < rubidijev klorid
B. natrijev klorid < litijeva klorid < rubidijev klorid < kalijev klorid
C. kalijev klorid < rubidijev klorid < litijev klorid < natrijev klorid
D. rubidijev klorid < kalijev klorid < natrijev klorid < litijev klorid
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.6. Maseni udio Zn^{2+} iona u krvi iznosi oko 1 ppm. Kolika je molalnost Zn^{2+} iona u krvi?

A. $1,5 \times 10^{-5} \text{ mol kg}^{-1}$	B. $1,5 \times 10^{-7} \text{ mol kg}^{-1}$	C. $1,5 \times 10^{-8} \text{ mol kg}^{-1}$	D. $1,5 \times 10^{-11} \text{ mol kg}^{-1}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	---	------------------------------------

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

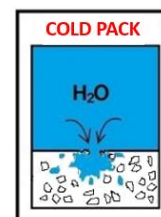
K.7. Za pripremu 500 mL otopine u vodi je otopljen uzorak kalijeva klorida i saharoze ukupne mase 14,6 g. Osmotski tlak tako pripremljene otopine pri 25 °C iznosi 760,555 kPa. Koliki je maseni udio kalijeva klorida u uzorku?

A. 15,2 %	B. 31,7 %	C. 45,1 %	D. 54,9 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------------------

K.8. „Cold pack“ jastučići su koji se koriste kao hladni oblozi za jednokratnu primjenu, a sadrže vodu i topljivu čvrstu tvar.

Kolika će biti temperatura otopine kada se prelomi pregrada u „Cold Pack“ jastučiću koji sadrži 20,0 g uree, $H_2N-CO-NH_2$ i 100,0 g vode temperature 20 °C?

specifični toplinski kapacitet vode, $c(H_2O) = 4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$
molarna entalpija otapanja uree, $\Delta_{sol}H = 15,4 \text{ kJ mol}^{-1}$



A. 10,2 °C	B. 7,8 °C	C. 1,22 °C	D. 0,74 °C	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------	--------------	---------------	---------------	------------------------------------

K.9. Pripremljeno je 200 mL zakiseljene otopine u kojoj je maseni udio bizmutova(III) nitrata 12,0 %. Gustoća je te otopine $1,107 \text{ g cm}^{-3}$.

Koliku masu kristalnoga natrijeva sulfida nonahidrata treba dodati u otopinu za potpuno taloženje bizmutova(III) sulfida?

A. 10,8 g	B. 16,2 g	C. 24,2 g	D. 26,6 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------------------

M - F - K

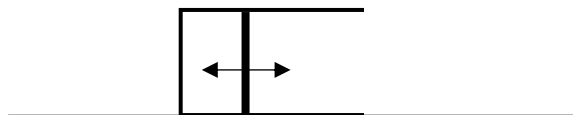
TOČAN ODGOVOR : 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 boda

M-F-K.

Helena je u posudu s pomičnim klipom površine $0,09 \text{ m}^2$ ulila sumpornu kiselinu i ubacila 2 mol aluminija. Posudu je stavila na dno bazena, napunjenog vodom temperature $27 \text{ }^\circ\text{C}$, tako da je pomični klip okrenut na stranu te je njegovo središte na dubini 1 m. Reakcijom sumporne kiseline i aluminija nastaju plinoviti vodik i sol aluminijev sulfat. Koliko se pomaknuo pomični klip nakon završetka reakcije i uspostave termodinamičke ravnoteže?



A. 0,067 m	B. 0,068 m	C. 0,747 m	D. 0,748 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

(autor zadatka: Jakov Budić)