

1. kolo 2025./2026.



ŠIFRA ŠKOLE	
BROJ EKIPE	
RAZRED SŠ	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 zadatka:

Maja Zelčić, prof. matematike
Stjepan Sabolek, prof. matematike i fizike
Nina Mihoci, prof. kemije
Jasmina Novak, prof. kemije

Recenzenti:

Luka Milačić, mag. math.
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, mag. chem.
Toni Brajko, student FER

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

www.matzelcic.com.hr

MATEMATIKA

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

M.1. Koliko različitih rezultata možemo dobiti umetanjem jednog para zagrada u dani brojevni izraz?

$$\mathbf{A} = 1\ 000 \quad \mathbf{T} = 100 \quad \mathbf{O} = 10 \quad \mathbf{M} = 1$$

$$\mathbf{A} - \mathbf{T} \cdot \mathbf{O} + \mathbf{M} = ?$$

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

M.2. Toni je u tri posude stavio loptice: u jednu posudu samo crvene boje, u drugu samo plave boje, a u treću loptice obje boje. Da bi zavarao prijatelja Luku, pored svake posude napisao je lažnu izjavu kao na slici. Luka je trebao, ne gledajući, izvlačiti loptice i odgonetnuti što se nalazi u pojedinoj posudi. Koliko najmanje loptica treba izvući Luka da bi točno odgovorio na pitanje?



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

M.3. U jednakokračnom trokutu ABC veličina kuta nasuprot osnovici $\overline{AB}$ je 20° . Pravac p sadrži polovište osnovice tog trokuta i usporedan je s krakom $\overline{AC}$. Kolika je veličina kuta između simetrale kraka $\overline{BC}$ i pravca p ?

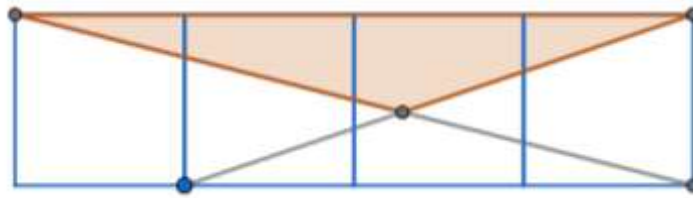
A. nije moguće odrediti	B. 60°	C. 80°	D. 70°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------------------------

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

M.4. Poprečni presjek tunela ima oblik parabole. Najveća širina i visina tunela su 8 m. Kamion širine 2 m i visine 3 m želi natovariti teret i proći tunelom. Kolika može biti visina najveća kamiona s teretom (zaokružena na dvije decimale) da bi kamion mogao proći desnom stranom dvosmjernog tunela vozeći bar pola metra udaljen od lijevog ruba svoje trake?

A. 7,22 m	B. 4,50 m	C. 7,21 m	D. 4,88 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------------------

M.5. Ako su duljine stranica četiriju kvadrata na slici 1 cm, kolika je površina osjenčanog trokuta (zaokružena na dvije decimale)?



A. 1 cm ²	B. 0,86 cm ²	C. 1,71 cm ²	D. 1,14 cm ²	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------------

M.6. Ako bismo za svaki cijeli broj a riješili jednadžbu i sva dobivena rješenja zapisali, koliko bi među njima bilo različitih cijelih brojeva?

$$x^{1000} + ax^{100} + 10 = 0$$

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

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

M.7. Bačva u djedovu dvorištu, u obliku valjka kojoj je visina jednaka promjeru baze, napunjena je do vrha kišnicom. Nespretni Zvone nagnuo je bačvu i pritom je iscurila četvrtina vode. Pod kojim je kutom (zaokruženo na cijeli broj stupnjeva) Zvone nagnuo bačvu?



A. 45°	B. 63°	C. 52°	D. 30°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------------------

M.8. Koliko realnih rješenja ima jednadžba?

$$\log_7^2\left(\frac{12}{13}x\right) + 1 = \sin\left(2\pi x + \frac{\pi}{3}\right)$$

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

M.9. Dvanaestero učenika prijavilo se za sudjelovanje u AToM ligi. Učenici Ivo, Ana i Miro odlični su matematičari pa su se dogovorili da će svatko od njih troje biti u različitoj grupi. Koliko je mogućih podjela u četiri tročlane grupe ako blizanke Ana i Lana žele biti zajedno?

A. 3 360	B. 840	C. 1 680	D. ništa od navedenoga	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. Mirko je na elastičnu oprugu objesio kuglicu mase m i mjerio je period titranja tog sustava. Zatim je na istu oprugu objesio drugu kuglicu i mjerenjem utvrdio da je period titranja druge kuglice dvostruko veći od perioda titranja prve kuglice. Koliko je iznosila masa druge kuglice?

A. $2m$	B. $m/2$	C. $4m$	D. $m/4$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	---

F.2. Što očekujete da će se promijeniti zvučnom valu kada prelazi iz zraka u vodu?

A. frekvencija, valna duljina i brzina	B. frekvencija i valna duljina, a brzina ne	C. frekvencija i brzina, a valna duljina ne	D. valna duljina i brzina, a frekvencija ne	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	---	---

F.3. Napeta žica duljine L na glazbenom instrumentu daje osnovni ton C (264 Hz). Kako treba promijeniti duljinu žice da bi uz istu silu napetosti davala osnovni ton D (297 Hz)?

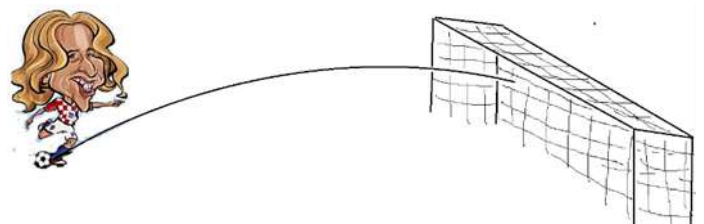
A. produljiti za $\frac{1}{8} L$	B. produljiti za $\frac{1}{9} L$	C. skratiti za $\frac{1}{8} L$	D. skratiti za $\frac{1}{9} L$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

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

F.4. Učenici su na satu fizike dobili zadatak da mjerenjem utvrde na koliku udaljenost x od konvergentne leće žarišne udaljenosti 12 cm treba staviti predmet da bi, gledajući s druge strane leće, vidjeli tri puta uvećanu sliku predmeta. Dvije grupe učenika koristile su potpuno jednaki pribor, ali kad su na kraju usporedili svoje rezultate tražene udaljenosti nisu bile iste. Profesor je utvrdio da su obje grupe ispravno izvršile zadatak. Koje su moguće vrijednosti koje su te dvije grupe učenika izmjerile?

A. 7 cm i 17 cm	B. 8 cm i 16 cm	C. 9 cm i 15 cm	D. 10 cm i 14 cm	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	---

F.5. Luka Modrić izveo je izravni slobodni udarac prema голу tako da je početna brzina lopte pri tlu neposredno nakon udarca iznosila 96 km/h. Na kojoj visini iznad tla lopta ulazi u okvir gola ako je iznos brzine lopte u trenutku ulaska u gol 93,6 km/h? Zanemarite otpor zraka.



A. 2,26 m	B. 2,16 m	C. 1,96 m	D. 1,76 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.6. Jakov je dobio zadatak analizirati svjetlost žarulje. Od profesora fizike dobio je optičku rešetku koja je imala 7 800 pukotina po centimetru. Svjetlost žarulje propustio je kroz usku pukotinu da bi dobio uski snop svjetlosti koji je usmjerio na optičku rešetku. Na zastoru je dobio ogibnu sliku. Spektar prvog reda protezao se od kuta $18^\circ 40'$ do kuta $35^\circ 49'$. Kolika je najmanja, a kolika najveća valna duljina u spektru svjetlosti žarulje koju je analizirao Jakov?

A.	B.	C.	D.	E.
410 nm i 750 nm	410 nm i 700 nm	400 nm i 750 nm	400 nm i 700 nm	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.7. Metak mase 0,02 kg horizontalnom brzinom 450 m/s pogađa drvenu kuglu mase 0,5 kg koja prije udara metka miruje na stupu tako da je središte kugle na visini 2 m. Metak probije kuglu i proleti kroz njezinu sredinu te kugla pada na tlo na udaljenosti 6 m od podnožja stupa. Na koliko će udaljenosti od podnožja stupa metak pasti na tlo? Zanemarite opor zraka i trenje između kugle i stupa.



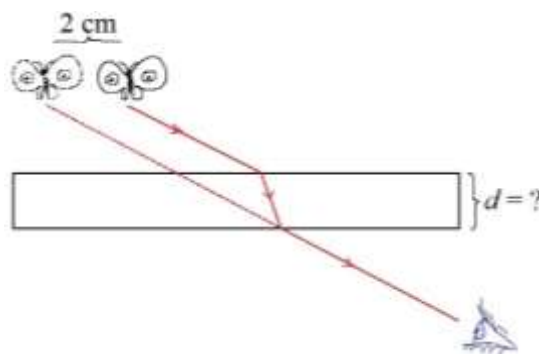
A.	B.	C.	D.	E.
278,6 m	206,6 m	134,6 m	62,6 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Marta i Marija bile su u parku. Marija se njihala na njihaljci, a Marta je sjedila ispred nje na klupi. Marija se njihala tako da je postizala visinu 1,5 m iznad najniže točke. Marta je pomoću generatora zvuka na mobitelu generirala ton frekvencije 440 Hz i dovoljno pojačala glasnoću da Marija može čuti. Kolike su bile najniža i najviša frekvencija tona koji je Marija čula tijekom njihanja? Brzina je zvuka u zraku 340 m/s.



A.	B.	C.	D.	E.
425 Hz i 455 Hz	429 Hz i 451 Hz	433 Hz i 447 Hz	437 Hz i 443 Hz	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Ivan je kroz debelu staklenu ploču ukoso gledao leptira (crtež). Zbog loma svjetlosti Ivan je kroz staklo vidio leptira 2 cm pomaknutog ulijevo u odnosu na stvarni položaj leptira. Upadni kut svjetlosti bio je 70° , a indeks loma stakla iznosio je 1,5. Kolika je bila debljina d staklene ploče?



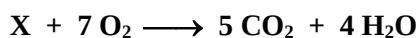
A.	B.	C.	D.	E.
0,83 cm	1,03 cm	1,23 cm	1,43 cm	ne želimo odgovoriti na pitanje

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. Spoj **X** nezasićeni je ciklički ugljikovodik čije je gorenje prikazano sljedećom jednadžbom kemijske reakcije:



Koji je od navedenih najstabilniji strukturni izomer spoja **X**?

A. ciklopenten	B. 3-metilciklobuten	C. 1-metilciklobutan	D. 1,2-dimetilciklopropan	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	---

K.2. U epruveti su pomiješane jednake mase amonijeva klorida i kalcijeva oksida. Sadržaj je epruvete lagano zagrijan, nastali plin otopljen u vodi, a pH-vrijednost otopine ispitana je kiselo baznim indikatorima.

Koja tvrdnja ispravno opisuje boju upotrijebljenog indikatora u vodenoj otopini plina?

A. plavi lakmus - crvena boja	
B. fenolftalein – bez boje	
C. metiloranž - žuta boja	
D. crveni lakmus -crvena boja	
E. ne želimo odgovoriti na pitanje	

K.3. Koje od navedenih svojstava otopine ovisi o temperaturi?

A. molalnost	B. maseni udio	C. množinski udio	D. množinska koncentracija	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	---

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

K.4. U zatvoreni reakcijski sustav dodano je 20 mol tvari **A** i 20 mol tvari **B**. Sustav je zagrijan na potrebnu temperaturu pri čemu nastaje spoj **C**, prema jednadžbi kemijske reakcije: $2 \text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2 \text{C}$.

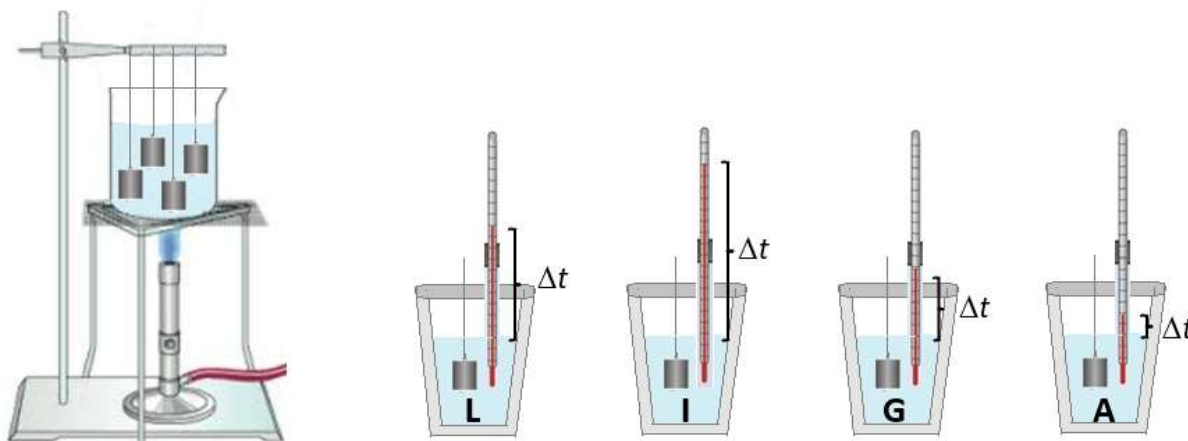
Analiza je pokazala da je u stanju kemijske ravnoteže u reakcijskom sustavu 12 mol tvari **C**.

Kolike su množine ostalih tvari u ravnotežnom reakcijskom sustavu?

A. $n(\text{A}) = 8 \text{ mol}$ $n(\text{B}) = 14 \text{ mol}$	B. $n(\text{A}) = 12 \text{ mol}$ $n(\text{B}) = 6 \text{ mol}$	C. $n(\text{A}) = 8 \text{ mol}$ $n(\text{B}) = 8 \text{ mol}$	D. $n(\text{A}) = 6 \text{ mol}$ $n(\text{B}) = 12 \text{ mol}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje.
--	--	---	--	--

K.5. Četiri pločice različitih metala **A**, **T**, **O** i **M**, ali jednakih masa, zagrijani su u čaši s kipućom vodom na 100 °C. Metali su potom prebačeni u izolirane čaše označene slovima **L**, **I**, **G** i **A** u kojima se nalazila jednaka količina vode iste temperature. Termometri prikazuju promjene temperature vode nakon dodatka vrućih metala.

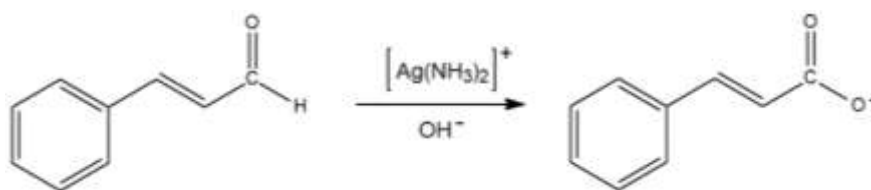
metal	A	T	O	M
$c / \text{J K}^{-1} \text{g}^{-1}$	0,90	0,44	0,24	0,13



Za koju je čašu ispravno naveden metal?

A. metal A u čaši A	B. metal T u čaši I	C. metal O u čaši G	D. metal M u čaši L	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

K.6. Cimetni aldehid jedan je od najčešće korištenih aromatskih spojeva u prehrambenoj i parfemskoj industriji. Reakcijom cimetnog aldehida s amonijakalnom otopinom srebrova nitrata, tzv. Tollensovim reagensom nastaje sol cimetine kiseline i srebrno zrcalo.



Koliki je ukupan broj izmijenjenih elektrona u redoks-reakciji cimetnog aldehida s Tollensovim reagensom?

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

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

K.7. Minerali su osnovni sastojci stijena u Zemljinoj kori. Analizom uzorka jednog minerala bakra mase 10,00 g i formule $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot \text{X H}_2\text{O}$ određena je ukupna masa kisika 5,507 g.

Koliki je broj **X** u formuli analiziranog minerala?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
1	2	4	6	

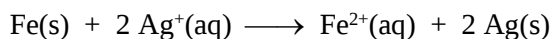
K.8. Hortenzije su zanimljive biljke čiji cvjetovi mijenjaju boju ovisno o pH-vrijednosti tla. Ako je pH-vrijednost tla oko 4 cvjetovi su plavi, a za dobivanje ružičastih nijansi potrebna pH-vrijednost tla nešto je viša od 6.

Površinski sloj tla oko biljke prebačen je u bačvu s 50 L vode. Izmjerena pH-vrijednost smjese je 4. Koliku masu kalcijeva hidroksida treba dodati u bačvu da bi smjesa postigla pH-vrijednost 6?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
0,09 g	0,18 g	0,36 g	0,73 g	

K.9. Proučavajući reaktivnost metala učenica je u otopinu srebrova nitrata uronila željezni čavlič mase 2,46 g. Nakon nekoliko minuta izvadila je čavlič iz otopine, pažljivo ga osušila, a potom izvagala. Masa čavlića sada je iznosila 3,17 g.

Koliko se srebra istaložilo na čavliču ako su promjene opisane sljedećom jednadžbom kemijske reakcije?



A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
0,248 g	0,710 g	0,958 g	1,47 g	

M – F – K

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

M-F-K. U balon prikupljeno je 100 mL zraka i 60 mL praskavca, plinske smjese vodika i kisika u volumnom omjeru 2 : 1 pri temperaturi od 25 °C i tlaku od 1 bara. Koliki je volumen balona nakon eksplozije praskavca pri čemu nastaje voda? Toplinski kapacitet zraka pri stalnom tlaku iznosi $780 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$, a molarna masa $28,96 \text{ g mol}^{-1}$. Pretpostavite da balon neće puknuti.

$$\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}, l) = -285,8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

A. 949 mL	B. 1798 mL	C. 2647 mL	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	----------------------	----------------------	-----------------------------------	---

(autor zadatka: Jakov Budić)