

2. kolo 2025./2026.

ŠIFRA ŠKOLE	
BROJ EKIPE	
RAZRED SŠ	2.



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

M.1. Ako su **A**, **T** i **O** različiti jednoznamenkasti brojevi, koji od danih brojeva ne može biti jednak **M**?

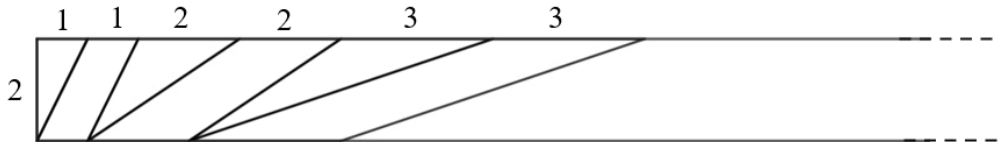
$$\mathbf{A} + \mathbf{T} + \mathbf{O} = \mathbf{M}$$

A. 11	B. 6	C. 25	D. svi navedeni mogu biti jednaki M	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------	------	-------	--	------------------------------------

M.2. Kada sa znamenkama a, b, c (koje nisu jednake 0) napišemo sve troznamenkaste brojeve s različitim znamenkama i zbrojimo ih, što od navedenoga ne možemo dobiti?

A. složen broj	B. kvadrat prirodnog broja	C. višekratnik broja 74	D. broj veći od 5 000	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------------------

M.3. Sanja je od papirnate trake širine 2 cm izrezivala trokute i paralelograme kao na slici. Ako je ukupna površina svih izrezanih paralelograma 702 cm^2 , koliko je najmanje trokuta i paralelograma izrezala?



A. 27	B. 26	C. 54	D. 52	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------	-------	-------	-------	------------------------------------

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

M.4. Toni je u tri posude stavio loptice: u jednu posudu samo crvene boje, u drugu samo plave boje, a u treću loptice obiju boja. Da ne bi zaboravio što je stavio u koju posudu, napisao je natpise (kao na slici). Ali, kada je stavljao natpise, samo je jedan natpis stavio na točno mjesto, a preostala je dva zamijenio. Toni je želio, ne gledajući, izvlačiti loptice i odgonetnuti u kojoj su posudi koje loptice. Nakon što je iz treće posude izvukao crvenu lopticu, koliko je još najmanje loptica trebao izvući da bi otkrio pored koje je posude točan natpis?



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

M.5. Koliki je zbroj svih cijelih brojeva n za koje je razlomak $\frac{n^2+12}{n-2}$ također cijeli broj?

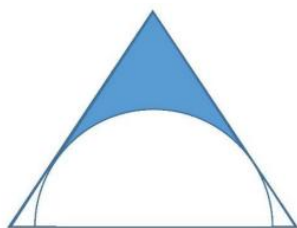
A. 18	B. 12	C. 20	D. 0	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------	----------	----------	---------	------------------------------------

M.6. Dijagonale jednakokračnog trapeza sijeku se pod pravim kutom. Ako je srednjica trapeza duga 16 cm, kolika je površina trapeza?

A. $1\,024\text{ cm}^2$	B. 512 cm^2	C. 256 cm^2	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------------

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

M.7. U jednakostraničan trokut duljine stranice 8 cm upisan je polukrug kao na slici. Kolika je površina u cm^2 osjenčanog dijela?



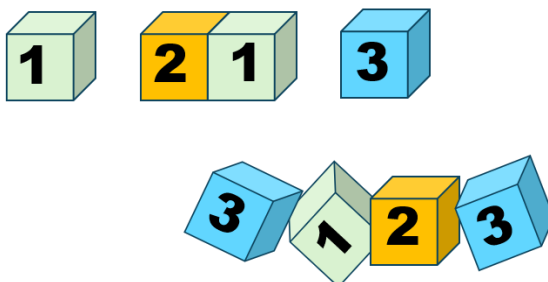
A. $12\sqrt{3} - 6\pi$	B. $16\sqrt{3} - 12\pi$	C. $12\sqrt{3} - 4\pi$	D. $21\sqrt{3} - 4\pi$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------------------

M.8. Za koliko cijelih brojeva x vrijedi dani sustav nejednakosti?

$$96 > |x^2 - 4| > |3x|$$

A. 12	B. 6	C. 14	D. 11	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------	---------	----------	----------	------------------------------------

M.9. Marko je složio osam kockica jednu pored druge u niz i dobio osmeroznamenasti broj. Dok Marko nije gledao, njegova sestra izvukla je četiri kockice (kao na slici). Marko je želio vratiti kockice tamo gdje su bile, ali se nije mogao sjetiti redoslijeda. Na koliko načina Marko može vratiti preostale četiri kockice u niz tako da dobije osmeroznamenasti broj?



A. 24	B. 36	C. 22	D. 30	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. Dva tijela imaju mase $m_1 = 3 \text{ kg}$ i $m_2 = 6 \text{ kg}$. Koja je tvrdnja o gravitacijskoj sili, kojom međudjeluju ta dva tijela, točna?

A. drugo tijelo djeluje na prvo tijelo silom istog iznosa kao i prvo tijelo na drugo	B. drugo tijelo djeluje na prvo tijelo silom dvostruko većeg iznosa od iznosa sile kojom prvo tijelo djeluje na drugo	C. ako tijela razmaknemo na dvostruko veću udaljenost, iznos sile se udvostruči	D. ako tijela približimo na upola manju udaljenost, iznos sile postane upola manji	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

F.2. Zrak se nalazi u cilindričnoj posudi s pomičnim klipom. Zrak se izotermno proširi tako da mu se volumen poveća za ΔV . Početni je tlak zraka bio p_0 . Koja je tvrdnja, o iznosu rada što ga obavi plin pri tom širenju, točna?

A. plin obavi rad veći od $p_0\Delta V$	B. plin obavi rad jednak $p_0\Delta V$	C. plin obavi rad manji od $p_0\Delta V$	D. rad plina je 0 J	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	--	--	-------------------------------	---

F.3. Koje je podatke o satelitu, planetu i putanji potrebno znati da bismo mogli izračunati brzinu satelita kojom kruži oko nekog planeta?

A. masu satelita, masu planeta i radijus putanje	B. masu satelita, radijus planeta i radijus putanje	C. samo masu satelita i radijus putanje	D. samo masu planeta i radijus putanje	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

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

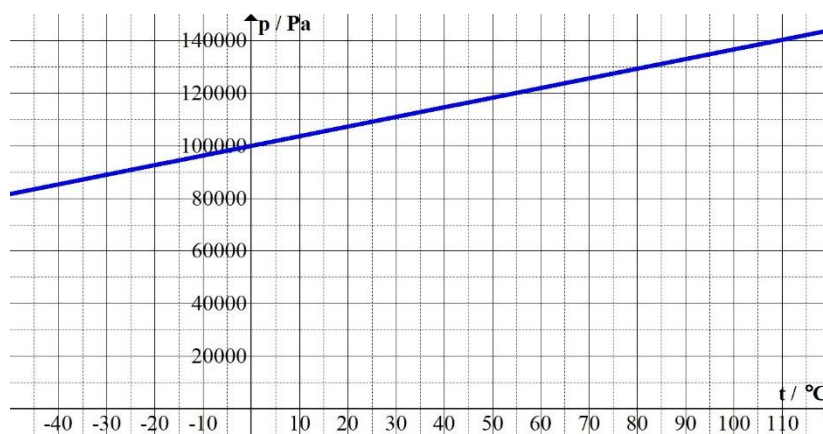
F.4. Kolika bi pri horizontalnom hitcu trebala biti početna brzina da bi, jednu sekundu nakon početka gibanja, trenutni iznos brzine bio jednak dvostrukom iznosu početne brzine?

A. 4,77 m/s	B. 5,77 m/s	C. 6,77 m/s	D. 7,77 m/s	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

F.5. Električni automobil ima masu 2 000 kg. U trenutku kad mu je brzina 108 km/h vozač počinje kočiti i automobil se nakon nekog vremena zaustavi. Sustav kočenja napravljen je tako da se 60 % mehaničke energije automobila pomoću elektromotora skladišti u obliku električne energije u baterijama automobila. Koliko se električne energije uskladišti u baterijama od početka kočenja do zaustavljanja?

A. 360 kJ	B. 540 kJ	C. 650 kJ	D. 900 kJ	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.6. Marko je u tikvicu zatvorio 0,022 mola zraka. Zagrijavao je tikvicu izohorno i mjerio tlak u tikvici pri različitim temperaturama. Podatke je prikazao grafički kao na slici. Koliki je bio volumen tikvice?



A.	B.	C.	D.	E.
500 mL	400 mL	300 mL	200 mL	ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

F.7. Vozač Mario tijekom vožnje primijetio je na ekranu automobila obavijest o slabijem tlaku u jednoj gumi kotača. Na raspolaganju je imao ručnu pumpu s manometrom. Kada je priključio pumpu na ventil gume, Mario je očitao na manometru pumpe tlak gume u iznosu 1,2 atm, a u uputama za Mariov automobil piše da tlak u gumama mora biti 2,4 atm. Najveći volumen zraka koji može primiti pumpa dok nije stisnuta (pri atmosferskom tlaku 1 atm) iznosi 1 litru. Koliko je puta trebao Mario stisnuti pumpu da bi gumu napumpao do potrebnog tlaka 2,4 atm? Unutarnji volumen gume iznosi 24 litre. Pretpostavite da se tijekom pumpanja gume ne mijenjaju temperatura zraka i unutarnji volumen gume.



A.	B.	C.	D.	E.
12	29	34	58	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Dvije kugle masa $m_1 = 0,32$ kg i $m_2 = 0,25$ kg napravljene su od istog materijala čiji je specifični toplinski kapacitet 130 J/(kgK). Kugla mase m_1 giba se jednoliko pravocrtno brzinom 12 m/s, a po istom pravcu u suprotnom smjeru njoj ususret giba se jednoliko pravocrtno kugla mase m_2 brzinom 9 m/s. Kugle se neelastično sudare i nakon sudara gibaju se zajedno kao jedno tijelo. Prije sudara temperatura obiju kugli iznosila je 22 °C. Izračunajte temperaturu kugli nakon sudara uz pretpostavku da prilikom sudara kugle niti primaju energiju od okoline niti daju energiju okolini.

A.	B.	C.	D.	E.
22,42 °C	22,28 °C	22,14 °C	22,01 °C	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Josip je balon (čiji omotač ima masu $m_b = 0,25$ kg) napunio helijem tako da je tlak helija u balonu jednak atmosferskom tlaku. Balon ima oblik sfere polumjera $r = 0,4$ m. Kada je Josip balon pustio u zrak gustoće $\rho = 1,29$ kg/m³, on se podizao prema gore jednoliko ubrzano. Kolikom se akceleracijom podizao balon ako je otpor zraka bio zanemariv? Molarna je masa zraka približno 29 g/mol, a molarna masa helija $4,003$ g/mol.

A.	B.	C.	D.	E.
4,62 m/s ²	3,62 m/s ²	2,62 m/s ²	1,62 m/s ²	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

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

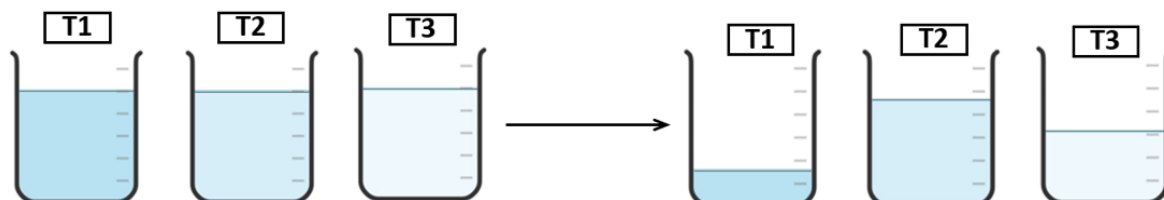
TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. U tri se laboratorijske čaše T1, T2 i T3 nalaze jednaki volumeni triju tekućina vode, etanola i pentana.

Nakon 24 sata stajanja razina se tekućina smanjila.



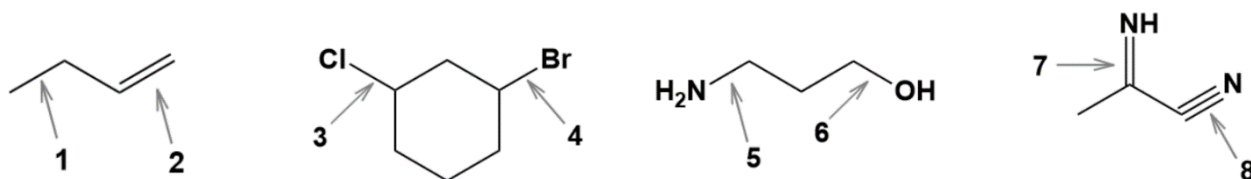
Koji niz ispravno prikazuje poredak tekućina u čašama T1, T2 i T3?

A. T1 - pentan T2 - voda T3 - etanol	B. T1 - voda T2 - pentan T3 - etanol	C. T1 - voda T2 - etanol T3 - pentan	D. T1 - etanol T2 - pentan T3 - voda	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.2. U kojem su od navedenih parova oba plina topljiva u vodi?

A. kisik etin	B. dušik sumporov(IV) oksid	C. metan ugljikov(IV) oksid	D. amonijak klorovodik	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	--	--	-------------------------------------	---

K.3. Za koji je od parova veza označenih brojevima 1 - 8 točno uspoređena jakost kovalentne veze u prikazanim molekulama? *Napomena: Znak < označava slabiju, a znak > jaču vezu.*



A. veza 1 > veza 2	B. veza 3 < veza 4	C. veza 5 < veza 6	D. veza 7 > veza 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	---

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

K.4. Plinovi X₂, Y₂ i Z₂ izgrađeni su od dvoatomnih molekula. U tablici su prikazane gustoće navedenih plinova pri 0 °C i 101 325 Pa.

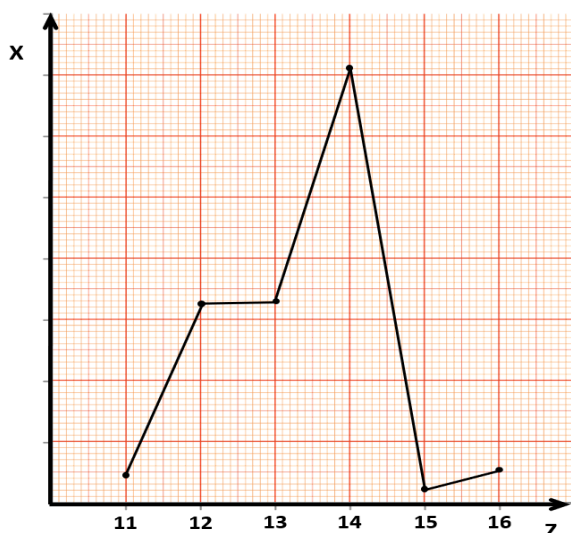
	X ₂	Y ₂	Z ₂
$\rho / \text{g L}^{-1}$	1,6964	1,4285	1,2506

Koji od ponuđenih odgovora ispravno prikazuje kemijski sastav plinova X₂, Y₂ i Z₂?

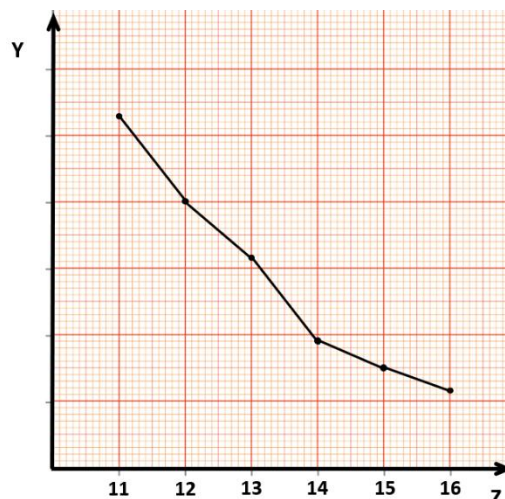
A. X ₂ : klor Y ₂ : kisik Z ₂ : dušik	B. X ₂ : fluor Y ₂ : dušik Z ₂ : vodik	C. X ₂ : fluor Y ₂ : kisik Z ₂ : dušik	D. X ₂ : klor Y ₂ : dušik Z ₂ : vodik	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

K.5. Slike 1. i 2. grafički su prikazi ovisnosti dvaju svojstava elemenata treće periode periodnog sustava elemenata o protonskom broju Z pri 101 325 Pa.

Nepoznata svojstva navedena su na y osima i označena s X i Y.



Slika 1.



Slika 2.

Koja su svojstva elemenata X i Y prikazana na y osima grafičkih prikaza?

A. X: ionski polumjer Y: elektronegativnost	B. X: talište Y: atomski polumjer	C. X: energija ionizacije Y: talište	D. X: ionski polumjer Y: atomski polumjer	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	---	--	---

K.6. Koji uzorak halogenalkana sadrži najveći broj atoma klora?

A. 2,15 mol CH ₃ Cl	B. 1,25 mol CH ₂ Cl ₂	C. 0,52 mol CHCl ₃	D. 0,51 mol CCl ₄	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	---	---	--	---

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

K.7. Glukoza je izvor energije za dobar rad mozga. Pretpostavimo da mozak učenika tijekom 1 sekunde rješavanja zadataka ATOM lige utroši 25 J energije.

Kolika je masa glukoze potrebna jednom učeniku za 75 minuta rješavanja zadataka ako se oksidacijom 180 g glukoze oslobodi 2 828 kJ energije?

A. 13,6 g	B. 7,2 g	C. 5,7 g	D. 3,5 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

K.8. Izgaranjem 50,0 grama butana uz dovoljnu količinu kisika nastaju ugljikov(IV) oksid i voda. Ugljikov(IV) oksid koji nastaje izgaranjem butana reagira s litijevim hidroksidom, a produkti su ove reakcije litijev karbonat i voda.

Koliko je grama litijeva hidroksida potrebno za reakciju s ukupnom količinom ugljikova(IV) oksida nastalog izgaranjem butana?

A. 41,2	B. 20,6 g	C. 82,4 g	D. 164,8 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	---------------------	---------------------	----------------------	---

K.9. Reakcijom koncentrirane sumporne kiseline i bakra nastaju bakrov(II) sulfat, voda i sumporov(IV) oksid.

Iz zasićene otopine bakrova(II) sulfata kristalizira se bakrov(II) sulfat pentahidrat.

Koliki je volumen otopine masenog udjela sumporne kiseline 96,0 % i gustoće $1,84 \text{ g cm}^{-3}$ potreban za pripremu 1,00 kg bakrova(II) sulfata pentahidrata?

A. 444,8 cm^3	B. 426,9 cm^3	C. 409,9 cm^3	D. 213,5 cm^3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---

M - F - K

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

M-F-K. Profesor Lovro objašnjavao je učenicima elastičnu silu na različitim primjerima, pa se tako bavio i balonima. Budući da voli kemiju, u jedan balon ubacio je sodu bikarbonu i octenu kiselinu te zavezao balon. Nakon završetka kemijske reakcije izmjerio je da je promjer balona 20 cm. Profesor Lovro zna da je ukupna elastična sila prema središtu balona, kojom balon djeluje na plin unutar njega, uvijek konstantna, sve dok balon ne pukne. Za balon koji je koristio profesor Lovro, ta sila iznosila je 500 N. Koja je minimalna masa sode bikarbone koju je profesor Lovro ubacio u balon? Temperatura u učionici tijekom pokusa bila je 300 K, a tlak 1 bar. Pretpostavite da je balon sferičnog oblika.

A. 0,56 g	B. 7,69 g	C. 14,67 g	D. 18,57 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---

(autor zadatka: Jakov Budić)